STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
NO. 04556

DAMPF UN ELEKTRITSITET

V. V. Lunkevich

Permanent preservation of this book was made possible
by Gladys Brownstein
in memory of
Harry & Dora Waldman

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

•

MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust
Arie & Ida Crown Memorial
The Seymour Grubman Family
David and Barbara B. Hirschhorn Foundation
Max Palevsky
Robert Price
Righteous Persons Foundation
Leif D. Rosenblatt
Sarah and Ben Torchinsky
Harry and Jeanette Weinberg Foundation

AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
National Yiddish Book Center

•

The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified. If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x153, or by email at digitallibrary@bikher.org

דאַמפף
און עלעקטריציטעט.

(פאָפולער־וויסענשאַפטליכע אַרטיקלען וועגען דאַמפף־מאַשינען, אייזענבאַה־נען, דאַמפף־שיפען, עלעקטריציטעט, טעלעגראַף, טעלעפאָן, עלעקטרישע בעלייכטונג א. ז. וו., ווי אויך די ביאָגראַפיעס פון די גרעסטע ערפינדער).

פון וו. לונקעוויטש.

איבערזעצט פון לעאן.

מיט 50 אבבילדונגען.

ווארשע. — תרס"ח.

דרוק „האור", ווארשע, דלוגא 11.

ДАМПФЪ унъ ЭЛЕКТРИЦИТЕТЪ

т. е. Паръ и Электричество.

Соч. **В. ЛУНКЕВИЧА.**

Изданіе „БИХЕРЪ-ФАРЪ-АЛЭ", Долгая 11.

ВАРШАВА 1908.

Class 893 Book 2

Lowell City Library.

Ac. 83164

83164
892
2

W tłoczni Józefa Jeżyńskiego Nowy-Świat 8.

אינהאלט:

דאמפף:

I ווי זענען בעשאפען געווארען די ערשטע דאמפף־מאשינען.

II דער גרויסער ערפינדער דזשעמס־וואט.

III ווי אזוי ארבייט א דאמפף־מאשין. 1.

. . . . 2.

IV דזשארדזש סטעפענסאן.

V ראבערט פולטאן.

עלעקטריציטעט:

VI די עלעקטרישע קראפט.

VII דאס עלעקטרישע גלעקעל.

VIII דער טעלעגראף.

IX עלעקטרישע בעלייכטונג.

X עלעקטרישע לאמפען.

XI דער טעלעפאן.

XII דער יאהרהונדערט פון עלעקטריציטעט.

I.

ווי זענען בעשאפען געווארען די ערשטע דאמפף־מאשינען.

דאמפף איז א מעכטיגע קראפט. דאס ווייס שוין איצט יעדער. יעדען איז בעקאנט, אז דאמפף ברייננגט אין בעוועגונג צעהנדליגער וואגאנען, וועלכע זענען פול מיט הונדערטער מענשען אדער טויזענדער פוד פערשידענארטיגסטע משאות. דאמפף טראגט איבער די וועלען פון אונענדליכען ים געוואלדיגע שיפען, וועלכע מיר רופען טאקי דאמפף=שיפען. דאמפף ארבייט אנשטאט מענשען אין אלערליי זאוואדען און פאבריקען.

פון זינט דער מענש האט זיך בעקענט מיט פייער און זיך אויסגעלערענט אויפצוזיעדען וואסער, פון דעמאלט אן האט ער שוין געוואוסט, וואס איז אזעלכעס דאמפף. אבער א לאנגע צייט האט נאך געדויערט, ביז מען האט זיך אנגעהויבען צו בענוצען מיט דאמפף אלס מיט א קראפט, וועלכע קאן ברייננגען אין בעוועגונג באהנ=צוגען, דאמפף=שיפען, אלערליי ווארשטאטען און מאשינען, וואס ארבייטען אין זאוואדען און פאבריקען. לאנג האט געדויערט ביז מען האט אויסגעטראכט די ד א מ פ ף=מ א ש י ן, וועלכע ברייננגט איצט גרויסע נוצען פאר די מענשען ביי אלע געבילדעטע פעלקער. בסך הכל זענען נאך נישטא קיין 140 יאהר, ווי די דאמפף=מאשינען זענען אויפגעקומען. און דאך שטאמט ארוים אונזער דאמפף=מאשין פון א גאנצע רייהע אנדערע מאשינען, וועלכע זענען אויסגעטראכט געווארען נאך עטליכע יאהר=הונדערטער פאר איהר.

מיט א יאהר צוויי טויזענד צוריק האט געלעבט איינער א גריכישער חכם, וואס האט געהייסען ה ע ר א ן. ער האט אויסגעטראכט

אַ שפּיעלעכעל, וועלכעס ווערט דאָ פֿאָרגעשטעלט. דאָס שפּיעלעכעל בעשטעהט פֿון פֿאָלגענדעס:

העראָנס באַלאָן.

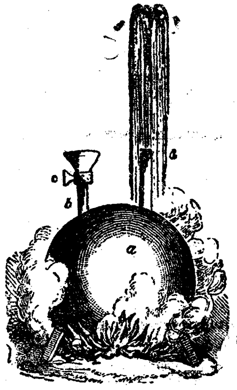
איהר זעהט פֿאַר זיך אַ באַלאָן, וואָס איז געמאַכט פֿון קופּער און אינוועניג איז ער לעדיג. אין איהם געפֿינען זיך רעהרלעך, וואָס געהען אַרויס פֿון אַלע זייטען פֿון באַלאָן, אַזוי ווי די שטעקלעך פֿון אַ ראָד. יעדעס רעהרעל האָט אַן אָפֿענע לאָך אינוועניג אין באַלאָן; און די אויסעוועניגסטע עקען פֿון אַלע רעהרלעך זענען פֿערבויגען אַלע אויף איין זייט.

דער באַלאָן האַלט זיך צווישען צוויי שטעקלעך אַזוי, אַז ווען מען דאַרף, זאָל ער זיך קאָנען דרעהען ווי אַ ראָד אַרום זיין אַקס. איצט גיעסט אַריין אין באַלאָן אַביסעל וואַסער און מאַכט אונטער איהם אַ פֿייער, אום דאָס וואַסער זאָל אָנהויבען זידען. קוים האָט איהר דאָס געטהון, וועט פֿון אַלע רעהרלעך אָנהויבען אַרויספֿליהען דאַמפּף, און דער באַלאָן וועט זיך אָנהויבען דרעהען פֿון זיך אַליין, אָהן אַ מענשענס הילף. ווער דרעהט איהם? עס פֿערשטעהט זיך — דער דאַמפּף. דער דאַמפּף רייסט זיך אַרויס פֿון די רעהרלעך, דריקט מיט זיין קראַפֿט אויף זייערע פֿערבויגענע עקען און אויף אַזאַ אופֿן בריינגט ער דעם באַלאָן אין בעוועגונג. דאָס איז געוועזען אַ שעהן שפּיעלעכעל; אָבער נישט מעהר ווי אַ שפּיעלעכעל. דער חכם, וואָס

האָט דאָס אויסגעקלערט, האָט גאַנץ גוט געוואוסט, אַז דאַמפּף בעזיצט אַ קראַפֿט; אָבער ער האָט נישט געוואוסט, אויף וואָס די קראַפֿט אויסצוניצען. געוועהנליך, איז איהם גאָר אין קאָפּ נישט איינגעפֿאַלען, אַז פֿון דיעזעס שפּיעלעכעל וועט מיט דער צייט, מיט הונדערטער יאָהרען שפּעטער זיך בילדען אַ געוואַלדיגע אַרבייטס־מאַשין.

פֿון הערא‌נס צייט זענען אַריבער מעהר ווי זיעבצעהן יאָהרהונדערטער. אין יענער צייט האָט אין פֿראַנקרייך געלעבט אַן׳אינזשענער מיט׳ן נאָמען סאָלאָמאָן־דע־קאָ. אין יאָהר 1645 האָט דיעזער דע־קאָ געמאַכט אַן׳אַנדער ווערקצייג, וועלכעס ווייזט גאַנץ קלאָר, ווי דער דאַמפּף קאָן אַרבייטען.

דאָס ווערקצייג פֿון דעם פֿראַנצויזישען אינזשענער איז אויך אַ באַלאָן. צו׳ם באַלאָן זענען צוגעהעפֿט צוויי רעהרלעך; איינס (b; זעה דאָס פֿאָלגענדע בילד) אַ קורצע מיט אַ קראַן (c) און אַ לייקע (וואָראַנקע), דאָס צווייטע (d) אַ לאַנגע, עס דערגרייכט כמעט ביז׳ן דנאָ פֿון באַלאָן, אָבער אָהן אַ לייקע.



דאָס ווערקצייג פֿונ׳ם אינזשענער דע־קאָ.

מען עפֿענט דעם קראַן (c) און דורך דאָס רעהרעל מיט דער לייקע גיעסט מען אָן אַ האַלבען באַלאָן מיט וואַסער; דערנאָך פֿערמאַכט מען דעם קראַן און אונטערן באַלאָן מאַכט מען אַ פֿייער. עס געהט פֿאָרביי אַ האַלבע שטונדע, און פּלוצלונג הויבט אָן פֿונ׳ם רעהרעל d אַרויסצופֿליהען וואַסער אַזוי ווי פֿון אַ פֿאָנטאַן. וואָס איז דאָ געוואָרען? פֿון וואַנען האָט זיך גענומען דער פֿאָנטאַן? ווען דאָס וואַסער אין באַלאָן האָט אָנגעהויבען

זיעדען, האט זיך דערפון געבילדעט פיעל דאמפף. דער דאמפף האט אנגעהויבען זוכען אנ׳ארויסגאנג אויף דרויסען; אבער די ערשטע צייט זענען פאר איהם אלע וועגען געווען פערשטעלט: דען דער קראן (c) איז פערמאכט, הייסט עס, אז דורך דאס רעהרעל b קאן דער דאמפף נישט ארויסגעהן; דאס צווייטע רעהרעל d איז אפילו יא אפען, אבער איהר אונטערשטער עק איז אריינגעלאזען אין וואסער גאנץ טיעף. הייסט עס, אז אויך דורך דארט קאן דער דאמפף נישט ארויסגעהן. וואו זשע זאל דער דאמפף אהינקומען? דאן דריקט ער מיט זיין גרויסער קראפט אויף דאס וואסער אין באלאן און יאגט דאס וואסער אריין איבער געוואלד אין דאס רעהרעל d און ווארפט עס ארויס אויף דרויסען אזוי ווי א פאנטאן.

אבער אפילו פון דעם קלוגען אויפטהו פון דעם פראנצויזישען איננזשענער האט מען נאך אלץ נישט פערשטאנען, ווי דאס אויסצוניצען אין לעבען. זיין ווערקצייג איז אויך אזוי ווי העראנס באלאן געבליבען נאר א גאנץ אינטערעסאנטעס, אוננוצליכעס שפיעלעכעל, אבער נישט מעהר. אבער פאר די מענשען איז געווארען אלץ קלערער און קלערער. אז דער דאמפף איז א וויכטיגע ארבייטס-קראפט, און אז עס וואלט נישט געשאדט צו צווינגען דעם דאמפף, אויף וועלכען עס איז אופן, צו ארבייטען צו׳ם נוצען פון מענשען.

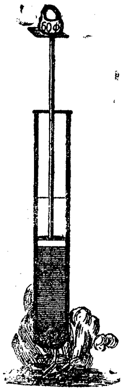
אבער פון דעם איננזשענער ד׳ע-ק א׳ם צייט זענען אריבער גאנצע אכציג יאהר, עהדער די מענשען האבען אנגעהויבען פערשטעהן, ווי מען קאן דאס אויספיהרען. די אלע יאהרען האבען איינצעלנע פערשטענדליכע מענשען פון צייט צו צייט אויסגעפרובט די קראפט פון דאמפף. אויסגעקלערט פערשיעדענע ווערקצייגע, וועלכע זיי האבען אויף פערשיעדענע אופנים געפרובט ברייגגען אין בעוועגונג מיט דער הילף פון דאמפף. איינער פון דיעזע ערפינדער האט זאגאר ערקלערט, אז דער דאמפף קאן מיט זיין קראפט צערייסען אויף קליינע שטיקלעך דעם גרעסטען הארמאט, און אויב מען זאל זיך נעהמען צו דער ארבייט ווי עס דארף צו זיין, קאן

מען צוויינגען דעם דאמפף „צו טראָגען גאַנץ גרויסע משאות אַזוי ווי די בעסטע פערד", און ער וועט ברייננגען דעם מענשען פיעל נוצען אין זיין אַרבייט. מיט איין וואָרט: דענקענדע קעפ האָבען ווי פאַר־אויסגעזעהן די געוואַלדיגע אַרבייט, וואָס דער דאַמפף וועט אויפ־טהון אין דער צוקונפט; אָבער קיין איינער פון זיי האָט נישט אויפ־געטהון אַזוי פיעל צו ערפינדען די דאַמפף־מאַשין, ווי דער פראַנ־צויזישער געלעהרטער פאַפין. אין יאָהר 1695 האָט ער אויסגעטראַכט און געמאַכט אַ ווערקצייג, וועגען וועלכען עס וועט באַלד ערקלערט ווערען.

פאַפין האָט גענומען אַן'אייזערנעם צילינדער, וואָס איז פון איין זייט געווען פערמאַכט און האָט געהאַלטען אין דער לענג אַנדער־האַלבען אַרשין און אין דער ברייט אַנדערהאַלבען ווערשאָק. דער צילינדער ווערט פעסט צוגעמאַכט מיט אַ דעקעל, אין וועלכען עס ווערט געמאַכט אַ לאָך; דורך דיזער לאָך געהט דורך אַ קאָלבע. אָט דאָס איז דאָס גאַנצע ווערקצייג. עס הייסט: פאַפינס דאַמפף־צילינדער. וואָס זשע טהוט ער אויף? אין צילינדער גיעסט מען אַריין אַביסעל וואַסער, מען לאָזט אַריין די קאָלבע ביז דער אויבער־פלעכע פון וואַסער און מען הויבט אָן אָנצוואַרעמען דעם צילינדער פון אונטען. דאָס וואַסער ווערט דערהיצט און ווערט דאַמפף; דער דאַמפף הויבט אָן צו דריקען אונטען אויף דער קאָלבע, וועלכע מוז זיך אויפהויבען אין דער הויך. דערביי דריקט דער דאַמפף מיט אַזאַ שטאַרקע קראַפט, אַז אויב מען וועט אין דער הויך, אויף דעם צאַפען פון דער קאָלבע, אַרויפלעגען אַ משא פון 50—60 פונט, וועט זיך צוזאַמען מיט דער קאָלבע אויפהויבען אויך די משא.

אָבער דערפון איז נאָך אַלץ קיין נוצען נישט אַרויסגעקומען. אַזאַ צילינדער האָט מען נאָך נישט געקאָנט אויסניצען צו אַ שטענ־דיגע אַרבייט, דען דאַן וואָלט דאַך די קאָלבע, וואָס הויבט אויף די משא, געמוזט קאָנען זיך אויך צוריק אַראָבלאָזען; און ווי מען קאָן אויספיהרען אַזאַ זאַך, האָט פאַפין נישט געקאָנט אויסקלערען,

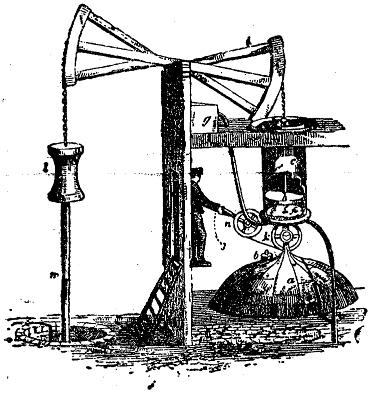
חאָטש ער האָט זיך זעהר פֿיעל געבראָכען דעם מוח. ריכטיג אין דער זעלבער צייט, ווען פאפין האָט ערפֿונדען זיין דאמפף־צילינדער, האָט אַן׳אַנדער געלעהרטער, דער ענגלענדער סאוואַרי, געמאַכט אַ מין מאַשין, וואָס האָט געאַרבייט מיט דער הילף פֿון דאַמפף און האָט גענוצט אַרויסצושעפּען וואַסער פֿון טיעפֿע ברונענס, פֿון שטיין־קויהלען־גרובען און פֿון אַנדערע גרובען. דיעזע מאַשין איז געווען אַ גאַנץ שווערע, זי האָט געאַרבייט זעהר שלעכט און איז כלל נישט געווען ענהליך אויף די דאַמפף־מאַשינען, וועלכע מיר האָבען היינטיגע צייטען. אָבער דאָך איז סאוואַרי׳ס אויפטהו נישט געבליבען אָהן נוצען פֿאַר אַנדערע ערפֿינדער פֿון דאַמפף־מאַשינען.



פאַפינס דאַמטף־צילינדער.

אין יאָהר 1712 האָט אַן׳אַנדער ענגלענדער, דער שמיעד ניוקאָמען, געמאַכט אַ דאַמפף־פּאָמפּע אויף אַרויס־צושעפּען וואַסער, וועלכע האָט געאַרבייט בעסער פֿון אַלע מאַשינען, וואָס מען האָט אויסגעטראַכט פֿאַר איהם. אָבער דאָס איז שוין געווען גאַנץ נאַטירליך. דען ניוקאָמען, אַ גאַנץ פֿערשטענדליכער מענש, האָט זיך בענוצט מיט אַלעם בעסטע, וואָס ער האָט געפֿונען אין פּאַפּינ׳ס און סאַוואַרי׳ס ערפֿינדונגען; דערנאָך האָט ער צו זייערע אויפטהוען אויסגעטראַכט נאָך פֿיעל נייעס, אייגענס, און אַזוי האָט ער אויפֿגעבויט אַ וואוילע מאַשין פֿאַר יענע צייטען. איצט ווערט שוין ניוקאָמענ׳ס מאַשין אין ערגעץ נישט בענוצט. זי האָט שוין לאַנג אויסגעלעבט איהר צייט און איז פֿערטריבען געוואָרען דורך אַן׳אַנדערער, אַ ווירקליכער

דאַמפּף־מאַשין. דאָך לוינט צו רעדען וועגען איהר אַ פּאָר ווערטער, דען גלייך נאָך איהר, אין אַ גאַנץ קורצע צייט אַרום, איז שוין ער־פֿונדען געוואָרען די בעריהמטע מאַשין, וועלכע ברייננט דעם מענשען די גרעסטע נוצען ביז היינטיגען טאָג.



ניוקאָמענס מאַשין.

פֿאָלגענדעס בילד שטעלט פֿאָר ניוקאָמענס מאַשין. אונטער'ן קעסעל $_a$, אין וועלכען עס איז אָנגעגאָסען וואַסער, ווערט געמאַכט אַ פֿייער, דער דאַמפּף פֿון קעסעל געהט־דורך דורך אַ רעהרעל אין דעם דאַמפּף־צילינדער $_c$, דריקט פֿון אונטען אַרויף־אויף דער קאָלבע h און הויבט זי אויף. צוזאַמען מיט דער קאָלבע הויבט זיך אויך אויף דער רעכטער פֿליגעל פֿון דעם באַלקען (בוכשטאַב i), וועלכער איז צוגעקעטעלט צו דער קאָלבע. ווי נאָר די קאָלבע דערגעהט ביז צו'ם צילינדער אין דער הויך, געהמט דאָס יינגעל, וואָס שטעהט נעבען מאַשין, און עפֿענט דעם קראַן (n), און דאָס קאַלטע וואַסער פֿון צעבער g ווערט דורך אַ רעהרעל אַריינגעגאָסען אין צילינדער דורך דער לאָך d. דאָס קאַלטע וואַסער קיהלט־אָב דעם דאַמפּף; דער דאַמפּף אַליין ווערט צוריק וואַסער, זיין קראַפֿט ווערט פֿערשוואונדען, און די קאָלבע לאָזט זיך אַראָב; צוזאַמען מיט דער קאָלבע לאָזט זיך אויך אַראָב דער רעכטער פֿליגעל פֿון באַלקען. ווען די קאָלבע לאָזט זיך אַראָב, דריקט זי אויף דאָס וואַסער, וואָס ווערט אַריינגעלאָזען אין צילינדער, און יאָגט עס אַרויס פֿון צילינדער דורך דער לאָך f אין דאָס רעהרעל o. דאַן ווערט דער קראַן פֿון קעסעל ווידער אויפֿגעעפֿענט, און דער דאַמפּף רייסט זיך ווידער אַריין אין צילינדער דורך דער לאָך e, דריקט אויף דער

קאָלבע הויבט זי אויף, און מיט איהר צוזאַמען הויבט זיך אויך אויף דער רעכטער פֿליגעל פֿון באַלקען. אויף אַזאַ אופן הויבט זיך די קאָלבע פֿון דער מאַשין אַלע מאָל אַרויף און אַראָב, אַרויף און אַראָב, און דערביי צווינגט זי אויך דעם באַלקען זיך צו בעוועגען; און צו'ם באַלקען איז צוגעקעטעלט אַ פּאָמפּע (l, m), וועלכע איז אַריינגעשטעלט אין אַ טיעפֿען ברונען, פֿון וועלכען מען דאַרף אַרויס-שעפּען דאָס וואַסער. ווען דער באַלקען פֿון מאַשין בעוועגט זיך אַרויף און אַראָב, אַרבייט אויך די פּאָמפּע, שטעלט מען די מאַשין אָב, הערט אויף אויך די פּאָמפּע איהר אַרבייט.

מעהר ווי 50 יאָהר האָבען די מענשען זיך בענוצט מיט ניוקאָמענס מאַשינען. די גאַנצע צייט האָט מען זיי געהאַלטען פֿאַר די בעסטע מאַשינען אין דער וועלט, כאָטש זיי האָבען גע-אַרבייט זעהר פּאַמעלעך, מיט אַ שרעקליכע סקריפּעריי, פּייפּעריי, גערויש, אַמאָל האָבען זיי זיך גאָר אָפּגעשטעלט אָהן אַ שום פֿער-שטענדליכע סבה, אַמאָל זענען זיי געגאַנגען געשווינדער, אַמאָל פּאַמעלעכער, ריכטיג ווי זיי וואָלטען נישט געווען קיין מאַשינען, וואָס מענשען פֿיהרען, נאָר קאַפּריזנע פֿערד. אָבער אין יענער צייט האָבען די מענשען וועגען קיין בעסערע מאַשינען נישט געוואוסט, און קיינעם איז אפילו אין קאָפּ נישט איינגעפֿאַלען, אַז אין גיכען וועט קומען אַ סוף צו ניוקאָמענס מאַשין, און אויף איהר אָרט וועט קומען אַן אַנדערע, פֿיעל פֿאָלשטענדיגערע דאַמפּף-מאַשין.

II.

דער גרויסער ערפינדער דזשעמס וואַט.

דעם 19=טען יאַנואַר פון יאָהר 1736 איז אין אַ קליין שטעדטעל אין שאָטלאַנד געבוירען געוואָרען אַ מענש, וועלכען עס איז בעשערט געווען צו בעשאַפען די אמת'ע דאַמפּף=מאַשין. דאָס איז געווען דזשעמס וואַט. זיינע עלטערן זענען געווען אַרבייטזאַמע מענשען און פאַר זייער צייט זענען זיי געווען גוט געבילדעט. צו זייער קינד האָבען זיי זיך בעצויגען מיט גרויס ליעבע, אָבער אויך מיט פיעל פערשטאַנד. פון זיין געבורטסטאָג אָן איז דזשעמס געווען אַ שוואַכעס, פערקלערטעס און שטילעס קינד. די רוישענדע שפּילערייען פון זיינע חברים זענען איהם נישט געפעלען געוואָרען. אַם מייסטען האָט ער ליעב געהאַט צו זיצען אין דערהיים נעבען דער מוטער, אָדער צו קוקען, ווי זיין פאָטער פלעגט אַרבייטען אין זיין ווערקשטוב; און ווען עס פלעגט זיך איהם וועלען זיך שפּיעלען, פלעגט ער נעהמען אַ נעץ, פלעגט געהן צו'ם טייך און פלעגט אָפּט דאָרט אָבזיצען גאַנצע טעג און פאַנגען פיש. זיינע עלטערן האָבען זיך בעמיהט אין קיין זאַך נישט צו שטערען זייער פערשטענדיגעם קינד. אַם מייסטען פלעגט ער זיך בעשעפטיגען נאָר מיט אַזעלכע זאַכען, וואָס פלעגען איהם געפעלען ווערען. אין קאַלטע אָדער רעגענדיגע טעג פלעגט ער אָפּט אָבזיצען גאַנצע שָעָה'ן=לאַנג נעבען זיין מוטער און פלעגט אָדער עפּעס צייכענען מיט אַ בלייפעדער אויף פאַפּיער, אָדער אויסשניידען מיט אַ מעסער עפּעס מאָדנע פיגורען פון פאַפּיער. אין שולע פלעגט ער נישט ליעב האָבען צו געהן. דאָרט איז איהם געווען לאַנגווייליג: די שפּיעלעכצען פון די

שילער האָבען איהם נישט אינטערעסירט, און די לעקציעס זענען איהם אויסגעקומען צו שווער. אָבער אויך אין דער היגזיכט האָבען דזשעמ׳ס עלטערן איהם נישט געשטערט: אָפט פלעגען זיי אליין נישט לאָזען איהם געהן אין שולע, ווייל זיי האָבען געוואָלט, אַז זייער קינד זאָל זיך נישט איבעראַרבייטען, נאָר ער זאָל זיך בעסער בעשעפטיגען אין דערהיים, מיט וואָס איהם גלוסט זיך.

איין מאָל, ווען דזשעמס איז אַלט געווען נישט מעהר ווי א יאָהר זעקס, איז צו זיינע עלטערן אין הויז אַריינגעקומען איינער א בעקאַנטער. אַלס ער האָט דערזעהן, אַז דאָס יינגעל פערברייננט די שול-צייט אין דערהיים, האָט דער גאַסט זיך אָנגערופען צו׳ם פאָטער:

— פאַרוואָס שיקט איהר נישט אייער זוהן אין שולע אַריין? צי דען איז דאָס נישט בעסער, ווי זיצען אומזיסט אין דערהיים, אָהן אַ שום אַרבייט?

— מיינט איהר דאָך, אַז דאָס איז נישט גוט, — האָט דזשעמס׳ס פאָטער געענטפערט, — טהוט אָבער אַ קוק, מיט וואָס ער בעשעפטיגט זיך.

ביי דיעזע ווערטער האָט דער פאָטער צוגעפיהרט דעם גאַסט צו׳ם יינגעל, וועלכעס איז פערקלערטערהייד געזעסען ביי׳ם טיש, האָט געצייכענט עפּעס פיגורען און געלעזען אַ שווערע אויפגאַבע.

ווען דאָס יינגעל פלעגט בלייבען אין דערהיים, פלעגט עס קיינמאָל נישט זיצען לעדיג, נאָר שטענדיג זיך מיט עפּעס בעשעפטיגען. בעזונדערס האָט ער ליעב געהאַט צו לייענען פערשיעדענע ביכער און הערען ערצעהלונגען פון זיין פאָטער און מוטער. ווען ער איז אַלט געווען נישט מעהר ווי אַ יאָהר 10—11, האָט ער שוין בעוויזען דורכצולייענען פיעל ביכער, אין וועלכע עס זענען בעשריבען און ערקלערט געוואָרען פערשיעדענע נאַטור-ערשיינונגען. זיין געדאַנק, וועלכער האָט אַלץ געוואָלט פערשטעהן, האָט געאַר-בייט אָהן אויפהער. אָפט פלעגט ער גאַנצע שטונדען-לאַנג מאַכען

עֶפּעֶס פראָבעֶן, וועגעֶן וועלכעֶ עֶס האָט זיך געֶרעֶדט. אין די בי=
כעֶר, וואָס עֶר האָט דורכגעֶלייעֶנט, אָדעֶר עֶר פלעֶגט שווייגעֶנדיג
בעֶטראַכטעֶן, וואָס אַרום איהם טהוט זיך — אין צימעֶר, אויפ׳ן הויף,
אין פעֶלד, אויפ׳ן ברעֶג טייך. איינמאָל האָט געֶטראָפעֶן, אַז ווען
עֶר איז געֶזעֶסעֶן ביי׳ם טהעֶע=טיש, האָט עֶר אַ גאַנצעֶ שטונדעֶ
געֶהאַט צו טהון מיט׳ן טשייניק: געֶעֶפעֶנט און פעֶרמאַכט זיין צודעֶק,
צוגעֶשטעֶלט צו׳ם קראַן פון טשייניק אַ טעֶצעֶלעֶ אָדעֶר אַ לעֶפעֶל,
אויפמעֶרקזאַם אַכטונג געֶגעֶבעֶן, ווי דעֶר דאַמפף, וואָס איז אַרויסגעֶגאַנ=
געֶן פון טשייניק, איז אָבגעֶקיהלט געֶוואָרעֶן און געֶפאַלעֶן אַלס שוועֶרעֶ
טראָפּעֶנס אויפ׳ן טישטוך. זיין מוהמעֶ׳ן האָט שוין דעֶרעֶסעֶן צו צו=
זעֶהן דעֶם יינגעֶלס „שטיפעֶריי”, און עֶנדליך האָט זי נישט אויס=
געֶהאַלטעֶן און אַ געֶשריי געֶטהון אויף איהם: „וואָס איז מיט דיר,
דזשעֶמס? איך האָב נאָך קיינמאָל נישט געֶזעֶהן אַזאַ יינגעֶל אַ
לעֶדיגגעֶהעֶר ווי דו! נעֶהם אַ ביכעֶל און לעֶרן עֶפּעֶס בעֶסעֶר, בראשית!
כמעט אַ גאַנצעֶ שטונדעֶ זיצסטו און האָסט צו טהון מיט׳ן צודעֶק
פון טשייניק און רעֶדסט נישט קיין איין וואָרט. צי דעֶן שעֶמסטו
זיך נישט צו פעֶרברייגעֶן די צייט מיט אַזעֶלכעֶ פוסטעֶ זאַכעֶן?”
אָבעֶר
זיין מוהמעֶ
איז געֶוועֶן
אונגעֶרעֶכט.
דעֶרנאָך האָט
זיך אַרויסגעֶ=
וויזעֶן, אַז
דאָס יינגעֶל
האָט נאָר
וואָס דורכ=
געֶלייעֶנט אַ
ביכעֶל, אין

דזשעֶמס וואַט און זיין מוהמעֶ ביי׳ם טהעֶע-טיש.

וועלכען עס האט זיך גערעדט וועגען דאמפף, אז דאמפף בעזיצט א גרויסע קראפט און אז מיט זיין הילף קאן מען ארבייטען; און אט דעריבער, ווען דאס יינגעל איז געזעסען ביי'ם טהעע-טיש, האט זיך איהם פערוואלט מאכען איינינע פראבען, וועגען וועלכע עס האט זיך גערעדט אין דעם דורכגעלייענטען ביכעל.

און אט אזוי זענען פערביינעגאנגען דזשעממס וואט'ס קינדער-יאהרען מיט בעשעפטיגונגען אין שולע און אין זיין פאטערס ווערקשטוב, וואו עס האבען געארבייט אי טשעסלארעס, אי שמידען, אי שלאסערס, אי סטאלארעס, מיט לייענען ביכער און מיט אונענדליכע, טיעפע מחשבות וועגען דאס דורכגעלייענטע. עס איז איהם שוין געגאנגען דאס פיערצעהנטע יאהר. אין יענער צייט האט זיך אין איהם, צוזאמען מיט דער ליעבע צו ביכער, אנגעהויבען צו ערוועקען די ליעבע צו דער נאטור. נישט וויים פון זיין עלטערנס הויז איז געווען א קליין וועלדעל פון אלטע אולמען (וויאנז) און בירקענבוימער (ברזשאזע). אהין טאקי האט עס איהם אנגעהויבען ציהען אלץ עפטער און עפטער. ער פלעגט מיטנעהמען א בוך, אוועקגעהן אין וועלדעל, זיך געלעגט אונטער א שאטענדיגע אולמע און פלעגט זיך גענצליך אבגעבען צו'ם לייענען אדער צו'ם טראכטען וועגען דער נאטור, וועגען איהרע כחות און וועגען די געהיימניספאלע ערשיינונגען, וועגען די וואלקען, וואס טראגען זיך אין דער לופט, וועגען דער דונקעלער בלויקייט פון הימעל, וועגען די שטערען, וואס פונקען אזוי העל דארט וויים, אין דער אונבעקאנטער הויכקייט. אמאל פלעגט ער זיך גאר אינגאנצען שיידען אויף א צייט אי פון די ביכער, אי פון דער ווערקשטוב, און פלעגט מאכען וויימע שפאציערגאנגען, פלעגט ארומוואנדערן איבער די דערפער פון די שאטלאנדישע בערגלייט, פלעגט זיך צוקוקען צו זייערע מנהגים און לעבענסארטען, פלעגט זיך בעקענען מיט זייער לעבען און פלעגט גיעריג הערען זייערע ערצעהלונגען וועגען די בעריהמטע, אלטע צייטען פון זיין פאטערלאנד.

און די יאָהרען זענען אַלץ ווײַטער און ווײַטער געגאַנגען פֿאָרווערטס. אוּאַט'ס זעלטע איז געוואָרען אַלץ שטאַרקער, זײַנע ידיעות זענען געוואָרען אַלץ רײַכער און פֿערשידענאַרטיגער, זײַן געדאַנקען האָט געאַרבײַט, ווי מען זאָגט, מיט אַלע כחות.

אַלס אוּאַט איז אַלט געוואָרען 18 יאָהר, איז געקומען די צײַט אַ קלאָר צו טהון וועגען פֿערדינען אויף צו'ם לעבען. אוּאַט האָט בעשלאָסען זיך צו בעשעפֿטיגען מיט מאַכען פֿערשידענע אינסטרומענטען, וועלכע די געלעהרטע בענוצען געוועהנליך בײַ זייער וויסענשאַפֿטליכער אַרבײַט. אַזאַ מין בעשעפֿטיגונג איז איהם צוגעשטאַנען צו'ם האַרצען. צו'ם ערשטען האָט ער זיך בעזעצט נישט אויף לאַנג אין לאָנדאָן, דערנאָך איז ער אַריבערגעפֿאָהרען אין גלאַזגאָ (אַן אַלטע שטאָדט אין שאָטלאַנד). דאָ האָט ער נעבען אוניווערזיטעט אײַנגעאָרדענט זײַן ווערקשטוב אויף צו פֿערריכטען און מאַכען נײַע וויסענשאַפֿטליכע אינסטרומענטען. די ערשטע פּאָר יאָהר איז איהם געגאַנגען שלעכט; אָבער דערנאָך, ווען פֿאַר אַלעמען איז קלאָר געוואָרען, אַז אוּאַט איז אַ וואוילער מײַסטער, האָט ער אָנגעהויבען בעקומען מעהר אַרבײַט און זײַן לאַגע איז אַביסעל בעסער געוואָרען...

עס איז אָנגעקומען דער ווינטער פֿון יאָהר 1763 — 1764. אין אוּאַט'ס ווערקשטוב האָט מען געבראַכט צו פֿערריכטען אַ נישט־גרויסע ניוקאָמענס מאַשין. אוּאַט אַליין האָט זיך גענומען זי צו פֿערריכטען. און אָט בײַ דיעזער אַרבײַט איז איהם צו'ם ערשטען מאָל געקומען אין קאָפּ דער געדאַנקען, צו מאַכען אַ בעזונדערע דאַמפּף־מאַשין, אָבער ניט אַזאַ ווי די, וואָס ער האָט געדאַרפֿט פֿערריכטען, נאָר אַ גאַנץ אַנדערע, וואָס זאָל זײַן געבויט רויט אַנײַעם פּלאַן אַזוי, אַז אי זי זאָל דאַרפֿען אויספּרעסען וועניגער הייץ־מאַטעריאַל ווי ניוקאָמענס־מאַשין, אי זי זאָל אַרבײַטען בעסער. עס איז אַריבערגעגאַנגען נאָך אַ יאָהר און די גרויי

סע ערפינדונג איז געמאַכט געוואָרען: אין יאָהר 1765 האָט דזשעמס וואַט ערקלערט, אַז ער האָט אויסגעטראַכט אַ נייע דאַמפּף־מאַשין. רעדענדיג מיט'ן אמת, איז דאָס געווען די ערשטע דאַמפּף־מאַשין, וואָס די וועלט האָט דערזעהן. געוועהנליך, אַלץ, וואָס ס'איז אויפגעטהון געוואָרען ביז וואַט'ן, איז איהם שטאַרק צו ניץ געקומען. פּאַפּינס דאַמפּף־צילינדער, סאַווערי'ס מאַשין, ניוקאָמענס מאַשין און פיעל אַנדערע זאַכען האָבען ווי אויסגעטרעטען דעם וועג פאַר וואַט'ס ערפינדונג. אָבער ווען מען זאָל צוגלייכען וואַטס מאַשין מיט דער בעסטער מאַשין פון יענער צייט, ד. ה. מיט ניוקאָמענס מאַשין, וואָלט מען גלייך קלאָר אַרויסגעזעהן, ווי גרויס עס איז דער אונטערשייד צווישען זיי. אמת, ביי ביידע מאַשינען אַרבייט דער דאַמפּף, אָבער אַי די איינאָרדנונג, אַי די אַרבייט פון וואַטס מאַשין שטעלען פאָר אַזעלכעס, וואָס די וועלט האָט נאָך ביז דעמאָלט נישט געזעהן. אָט דעריבער ווערט נאָר דיזער גרויסער מענש, און נישט קיין אַנדערער, גערעכענט אַלס דער ערפינדער פון דער דאַמפּף־מאַשין.

יעדע נייע זאַך קומט אָן זעהר שווער איינצופיהרען אין לעבען. וואַט האָט געמוזט האָרעווען, זאָרגען און ליידען פיעל צרות גאַנצע דרייצעהן יאָהר, ביז זיינע מאַשינען זענען ענדליך אָנגענומען געוואָרען אין לעבען און מען האָט מיט זיי אָנגעהויבען צו אַרבייטען. נישט וועניג האָט דעם גרויסען ערפינדער געקאָסט געזונד, נישט וועניג האָט ער פערבראַכט אין אונרוהיגע געדאַנקען און שלאָפלאָזע נעכט, דען דאָ האָט איהם געפעהלט געלד אויסצואַרבייטען זיינע מאַשינען, דאָ האָט ער נישט געפונען קיין גוטע אַרבייטער, וועלכע זאָלען קאָנען אויסבויען אַ מאַשין ווי עס דאַרף צו זיין, דאָ האָט ער געמוזט ליידען צוליעב דעם, וואָס די מענשען האָבען נישט קיין צוטרוי צו אַ נייע זאַך, און אויך האָט ער געהאַט צרות פון דער אונוויסענהייט און אַבערגלויבען פון יענער צייט, דען פיעל האָבען געגלויבט, אַז אין וואַט'ס ערפינדונג ליעגט עפּעס

אַ „נִישט־רַיינֶע״ קראַפֿט. אָבֶער ענדליך האָט זיין גרויסע זאך דאָך גע־
זיעגט: וואַטס מאַשין און די אַלֶע פֿערבעסערונגען, וועלכע ער האָט אויסגעקלערט צו איהר ביז זיינע לעצטע יאָהרען, זענען סוף כל סוף אָנגענומען געוואָרען. פֿאַר אַ׳ עמען איז גע־
וואָרען קלאָר, ווי גרויס איז די מַתָּנָה, וועלכע וואַט האָט געשענקט פֿאַר דער מענשהייט. אַ דאַנק איהם איז די שווערע, פֿייניגענדע אַרבייט פֿון מענשען פֿערביטען געוואָרען אויף אַ

דזשעמס וואַט, דער ערפֿינדער פֿון דער דאַמפֿ־מאַשין.

הונדערט מאָל פֿרוכטבאַרערע אַרבייט פֿון טויטע מאַשינען. עס וועלען פֿאָרבייגעהן יאָהרען, און עס וועט קומען אַ צייט, ווען נישט נאָר פֿאַבריקאַנטען אַליין וועלען געניעסען די נוצען פֿון די דאַמפֿ־מאַשינען. דאַן וועט יעדער אַרבייטענדער מענש דערמאָנען מיט דאַנקבאַרקייט דעם נאָמען פֿון דזשעמס וואַט, אָט דיזען גרויסען, אונערמידעטען אַרבייטער צו׳ם נוצען פֿאַר דער מענשהייט.

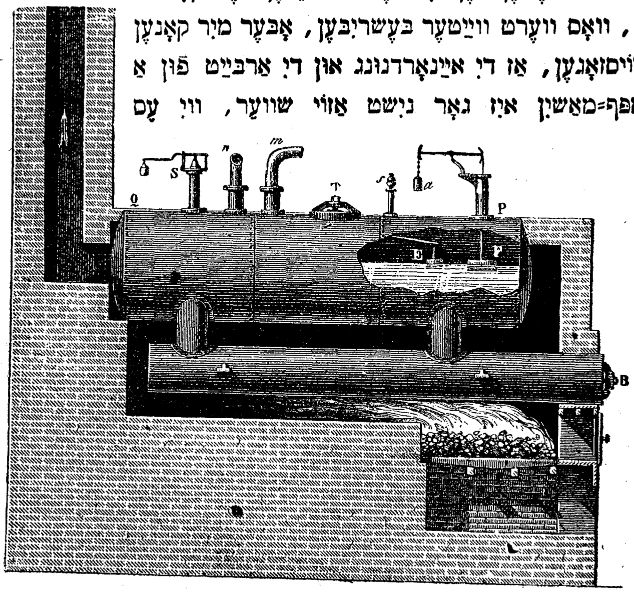
III.

ווי אַזוי אַרבייט אַ דאַמפּף־מאַשין.

1.

אום צו ערקלערען ווי אַזוי אַרבייט אַ דאַמפּף=מאַשין, און ווי זי איז איינגעאָרדענט, איז נישט נויטיג צו בּיזשרייבען אונאַט'ם מאַשין, דעריבּער וועלען מיר נעהמען אַ מאַשין פֿון היינטיגער צייט: אַלע הויפּט=טיילען פֿון דער איצטיגער דאַמפּף=מאַשין זענען איינגעאָרדענט און אַרבייטען אויך אַזוי ווי אין אונאַט'ם מאַשין; פֿערענדערט און פֿערבּעסערט האָט מען נאָר איינינע נישט וויכטיגע טיילען.

מיר בּעטען מען זאָל זעהר צולעגען דעם קאָפּ צו דעם, וואָס ווערט ווייטער בּעשריבּען, אָבּער מיר קאָנען פֿאָרויסזאָגען, אַז די איינאָרדנונג און די אַרבּייט פֿון אַ דאַמפּף=מאַשין איז גאָר נישט אַזוי שווער, ווי עס

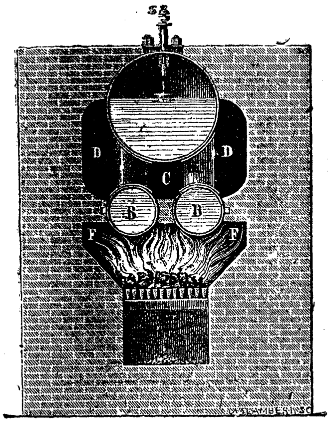


1 № דער דאַמפּף-קעסעל.

רוּכט זיך דעם, וואָס זעהט זי צו׳ם ערשטען מאָל.

אָט וועלען מיר באַלד זעהן, וואָס איז דאָס פאַר אַ מין „וואונ=דער” די דאַמפף=מאַשין. אין איהר געפינען זיך צוויי הויפּט=טיילען: איינער — דער דאַמפף=קעסעל, דער צווייטער — די מאַשין גופא; דער דאַמפף=קעסעל אַרבייט=אויס דאַמפף, און די מאַשין לאָזט איהם אין דער אַרבייט; דער דאַמפף=קעסעל בעזאָרגט די מאַשין מיט קראַפט, און די מאַשין אַרבייט מיט דער הילף פון דער דאָזיגער קראַפט.

אָט האָט איהר פאַר זיך אַ דאַמפף=קעסעל. דאָס איז פּשוט אַ לאַנגער גרויסער קעסעל פון אייזען אָדער קופּער. (זעה די בוכשטאַבען P און Q אויף דאָס בילד 1). ער איז דורך רעהרען פעראייניגט מיט צוויי אייזערנע צילינדערן (די בוכשטאַבען B אויף די בילדער 1 און 2). די צילינדערן זענען אינוועניג לעער, אונטער די צילינדערן געפינט זיך דער הייץ=אָרט. דער פלאַם פון פייער דער=היצט קודם כל דיזע צילינדערן, און דערנאָך געהט די היץ דורך די רויך=גאַנגען און נעהמט אַרום פון אַלע זייטען דעם אויבערשטען קעסעל. אום איהר זאָלט בעסער קאָנען בעטראַכטען די איינאָרדנונג פון דאַמפף=קעסעל, גיב איך דאָ אַ צווייט בילד (נומר 2). דאָ ווערט דער דאַמפף=קעסעל פאָרגעשטעלט אַזוי ווי עמיץ וואָלט איהם דורכ=געשניטען אין דער קווער, פון אויבען אַראָב: די בוכשטאַבען B און B זענען די דורכגעשניטענע צילינדערן, וואָס זענען אָנגעפילט מיט וואַסער; די בוכשטאַבען F און F זענען דער הייץ=אָרט; די בוכ=שטאַבען D, C, D — די רויך=גאַנ=גען אַרום דעם אויבערשטען קעסעל, וואָס איז מעהר ווי אַ העלפט פול מיט וואַסער.



№ 2 אַ דורכגעשניטענער דאַמפף=קעסעל.

איצט וועלען מיר צוריק געהן צום בילד 1. איהר האט שוין געוויס בעמערקט אויפ'ן אויבערשטען טייל פון קעסעל א גאנצע רייהע אינסטרומענטען, און איהר פרעגט: וואס איז דאס? צו וואס דארף מען זיי?

איינער פון זיי, אין מיטען קעסעל (בוכשטאב T), איז פשוט א דעקעל, מיט וועלכעם מען פערמאכט פעסט די לאך פון קעסעל: דיזע לאך ווערט געעפענט נאר ווען מען דארף פעררייניגען און אויסרייניגען דעם קעסעל.

צוויי רעהרען n און m, האבען אזא ציעל: דורך דאס רעהר n ווערט דאס וואסער אריינגעלאזען אין דאמפף-קעסעל, און דורך דאס רעהר m געהט דער הייסער דאמפף אריבער צו דער ארבייטענדער מאשין.

דער אינסטרומענט S (דער לעצטער פון לינקס) פערהיט דעם דאמפף-קעסעל פון אנ'אונגליק און דעריבער הייסט ער ר ע ט ו נ ג ס-ק ל א פ ע. אנ'אונגליק קאן מיט'ן דאמפף-קעסעל טרעפען דאן, ווען דער דאמפף דריינגט צו פיעל און דאן קאן דער קעסעל צעריסען ווערען אויף שטיקער. אום דאס זאל נישט קאנען פארקומען פערזיכערט מען זיך מיט א רעטונגס-קלאפע. ווי נאר די קראפט פון דאמפף אין קעסעל ווערט אזוי גרויס, אז דער קעסעל קאן עס שוין מעהר נישט אויסהאלטען, עפענט זיך באלד אויף די קלאפע פון זיך אליין, א טייל דאמפף געהט ארויס אין דער לופט, זיין קראפט אין קעסעל ווערט שוואכער, און דער קעסעל בלייבט גאנץ און אונבעשעדיגט.

אויפ'ן דאמפף-קעסעל בלייבען נאך צוויי אינסטרומענטען, וועגען וועלכע מיר האבען נאך נישט גערעדט: איינער — דער פ ײ פ ע ר, דער צווייטער — דער ש ו ו י מ ע ר.

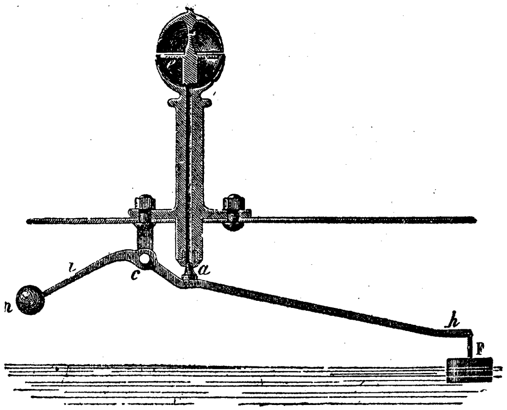
דען דאס וואסער אין דאמפף-קעסעל פערוואנדעלט זיך אין דאמפף, און דער דאמפף געהט פון קעסעל ארויס. פון וואנען זשע זאל וויסען דער מאשיניסט, וואס שטעהט ביי'ם דאמפף-קעסעל, צי אין איהם

איז נאָך געבליבען וואַסער און צי ס'איז שוין נישט צייט אַריינצופּומפּען אין איהם פֿרישע וואַסער? דאָס ווייזט איהם דער שווימער; טאָמער וועט דער מאַשיניסט צו דער צייט נישט בעמערקען דעם שווימערס מעלדונג, דאַן וועט דער פֿייפֿער אָנהויבען שרייען „געוואַלד!“, און דאַן וועט שוין דער מאַשיניסט געוויס פֿערשטעהן, פֿאַר וואָס דער פֿייפֿער געוואַלדעוועט און וואָס די מאַשין פֿערלאַנגט. עס שאַדט נישט זיך צו בעקענען מיט דער אַרבייט פֿון די דאָזיגע צוויי טרייע דיענער פֿון דאַמפּף-קעסעל.

דער שווימער (זעה בילד 1, בוכשטאַבען F, P, a) אַרבייט אַזוי. ער האַלט זיך אויף דער אויבערפֿלעכע פֿון וואַסער אין קעסעל (זעה בוכשטאַב F) — דעריבער רופֿט מען איהם טאַקי „שווימער“; צו איהם איז צוגעפֿעסטיגט אַ קלייענער באַלקען, וואָס אָן זיין עק איז אָנגעבונדען אַ געוויכט (זעה די בוכשטאַבען P, a). ווען וואַסער איז דאָ מעהר ווי עס דאַרף זיין, הויבט זיך דער שווימער אויף; צוזאַמען מיט איהם הויבט זיך אויך אויף דער רעכטער פֿליגעל פֿון באַלקען, און דאָס געוויכט, וואָס הענגט ביי זיין לינקען פֿליגעל, לאָזט זיך אַראָב. ווען אין קעסעל איז אָבער דאָ ווייניגער וואַסער ווי עס דאַרף זיין, לאָזט זיך נאַטירליך דער שווימער אַראָב; דערביי לאָזט זיך אויך אַראָב דער רעכטער פֿליגעל פֿון באַלקען, און דאָס געוויכט, פֿערשטעהט זיך, הויבט זיך אויף. הייסט עס, אַז אויב דער מאַשיניסט קוקט אויפֿ'ן באַלקען מיט'ן געוויכט, קאָן ער זיך דערוויסען, וויפֿיעל וואַסער ס'איז דאָ אין קעסעל: צי אַזוי פֿיעל, ווי פֿיעל מען דאַרף, צי מעהר, צי ווייניגער.

אויך אַזוי איינפֿאַך ווי דער שווימער, אַרבייט אויך דער פֿייפֿער, (זעה בוכשטאַב s אויף דאָס בילד 1 און 2). דער פֿייפֿער איז אויך אַנבעלאַנגט פֿון אַ בעזונדערן שווימער, וואָס הויבט זיך אויף, ווען ס'איז דאָ מעהר וואַסער, און לאָזט זיך אַראָב ביי ווייניגער וואַסער. ווען ער לאָזט זיך אַראָב, ציהט ער מיט זיך אַרונטער די קלאַפּע, וואָס פֿערמאַכט די לאָך אין'ם רעהרעל פֿון פֿייפֿער (זעה בוכשטאַב

a אויף בילד 3); דאַן וועט זיך די לאָך עפענען, דער דאַמפף וועט



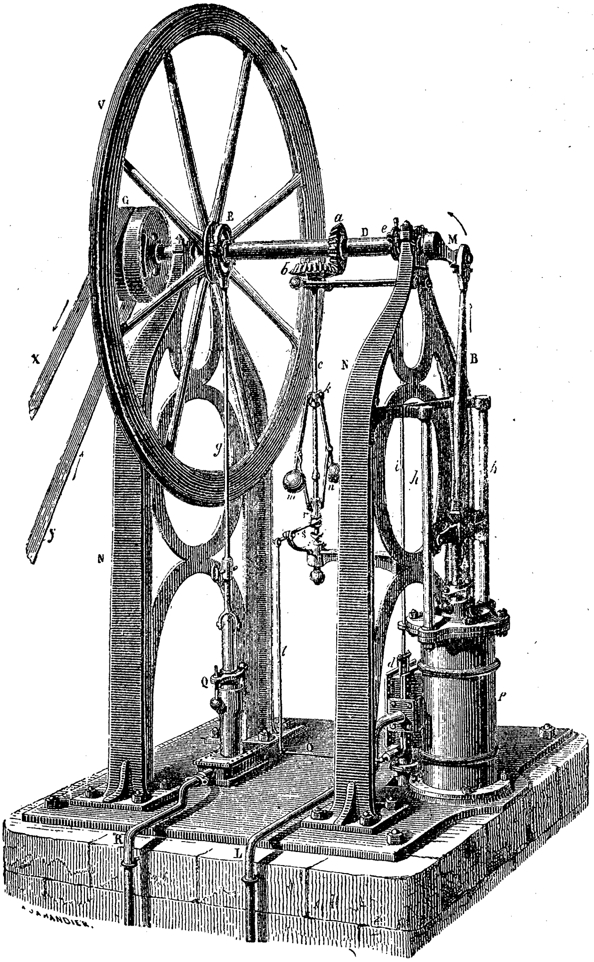
№ 3 דער פּײַפּער. F—דער שווימער. h i—די שטאַבע, צו וועלכער דער שווימער איז צו־געפעסטיגט; c—די אַקס, אויף וועלכער די שטאַבע האַלט זיך; a—די קלאַפּע; e—דער פּײַפּער.

מיט גרויס קראַפט זיך אַרויסרײַסען פון רעהרעל, וועט אַ זעץ טהון אין פּײַפּעל און עס וועט פּײַפען.

איצט, ווען מיר ווײַסען שוין, ווי דער דאַמפף־קעסעל אַר־בײַט, וועלען מיר איהם לאָזען אין בעוועגונג.

אונטערן דאַמפף־קעסעל ברענט אַ גרויס פײַער. די היץ נעהמט אַרום פון אַלע זײַטען די צילינדערן און דעם קעסעל, און דער רויך געהט אַרויס דורך דער רויך־רעהרע (בילד 1, בוכשטאַב K). דאָס וואַסער אין קעסעל ווערט דאַמפף. דער מאַשיניסט עפענט אויף דעם קראַן, און דער הייסער דאַמפף געהט־דורך דורך דאָס רעהרעל m צו דער מאַשין (זעה בילד 4). דאָ געהט דער דאַמפף אַרײַן דורך דאָס רעהרעל X (זעה דעם ערשטען טײל פון דער מאַשין, פון אונטען) אין דאַמפף־צילינדער p; אונטער דעם דרוק פון דאַמפף הויבט אָן די קאָלבע פון צילינדער צו געהן אַרויף און אַראָב, און די מאַשין בעוועגט זיך. אָבער נאָך אַ פראַגע: ווי זשע אַרבײַט זי? גיעט אויפמערקזאַם אַכטונג אויף דאָס בילד. דער צאַפּען פון דער קאָלבע (בוכשטאַבען A B) איז פעראײניגט מיט אַ קלײנע שטאַבע M, און דיעזע שטאַבע איז פעסט צוגעהעפט צו דעם הויפּט־וואַל

פֿון דער מאַשין (בוכשטאַב D). ווען דער צאַפּען A B לאָזט זיך אַרויף און אַראָב צווינגט ער רעם וואַל D זיך צו דרעהען. מיט



№ 4 אַ דאַמפף-מאַשין פֿון אונזער צייט.

איהם צוזאַמען דרעהט זיך אויך דאָס גרויסע ראָד V און דער קרייז G, וועלכער איז פֿעסט אַרויפֿגעזעצט אויפ'ן וואַל. איצט איז שוין

איהם צוזאמען דרעהט זיך אויך דאס גרויסע ראד V און דער קרייז G, וועלכער איז פעסט ארויפגעזעצט אויפ'ן וואל. איצט איז שוין גאנץ לייכט צו מאכען אזוי, אז די מאשין זאל ברענגען אין בעוועגונג וועלכען ארבייטער־ווארשטאט איהר ווילט: א טאקאר־ווארשטאט, א שלאסער־, א וועבעריי־, א דרוק־ווארשטאט א. ד. ג. צו דעם צוועק טהוט מען אן אויפ'ן קרייז G א אונענדליכען רימען XV, און דעם צווייטען טייל פון רימען טהוט מען אן, צו'ם ביישפיעל, אויפ'ן שלאסער־ווארשטאט. וועהרענד די מאשין ארבייט דרעהען זיך איהר וואל D און דער קרייז G; עס פערשטעהט זיך אליין, אז דערביי דרעהט זיך אויך דער רימען, וואס מיט איין טייל געהמט ער ארום דעם קרייז G, און מיט'ן אנדערן — דאס ראד פון שלאסער־ווארשטאט. אויף אזא אופן הויבט זיך אן צו בעוועגען אויך דאס ראד פון ווארשטאט, דער ווארשטאט הויבט אן צו ארבייטען און ער וועט זיך נישט אבשטעלען ביז דער מינוט, ווען די דאמפף־מאשין גופא וועט זיך נישט אבשטעלען.

אט אויף אזא אופן צווינגט די דאמפף־מאשין צו ארבייטען די גרויסע זעגען אויף די זעג־זאוואדען, וועבעריי, שלאסעריי און טאקאר־ווארשטאטען, די בויערנדע אינסטרומענטען אין די נאפט־ און זאלץ־געשעפטען, און אויך די מאשינען, וואס מיט זיי דרוקט מען ביכער, בילדער, פערשיעדענפארביגע קאלירען אויף פאפיער־געוועבע א. ז. וו. א. ז. וו.

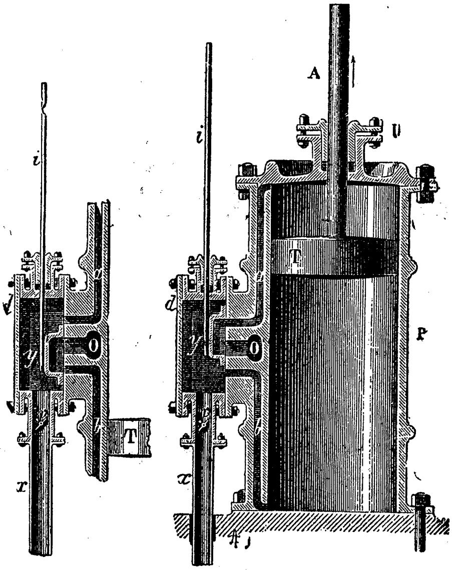
III.

ווי אזוי ארבייט א דאמפף־מאשין.

2.

ווען מיר בעטראכטען א דאמפף־מאשין שטעלען מיר זיך קודם כל די פראגע: ווי איז אין איהר איינגעאָרדענט דער דאמפף־צילינדער און פארוואס געהט זיין קאָלבע אזוי רעגעלמעסיג ארויף און אראב? מיט איין וואָרט, אינטערעסאנטער ווי אלץ איז אונז קודם כל זיך צו דערוויסען, ווי אזוי ווייזט זיך ארויס די ארבייט פון דעם הייסען דאמפף, וואס געהט פונ׳ם דאמפף־קעסעל אין דאמפף־צילינדער. מיר האבען זיך שוין בעקענט מיט דער ארבייט פון דאמפף־צילינדער, וואס פאפין האט אויסגעטראכט און ניוקאָמען האט פערבעסערט; מיר ווייסען אויך, אז ניוקאָמענס מאשין איז אין אֶמת׳ען געווען א גאנץ שלעכטע מאשין. טאָ וואס זשע דיט אויפגעטהון דער בעריהמטער דזשעמס וואט? און וואס בעשטעהט זיין פערדיענסט?

אום בעסער צו בעטראכטען, ווי עס איז איינגעאָרדענט דער דאמפף־צילינדער, גיבען מיר דאָ א בילד (נומר 5), וואס שטעלט פאָר דעם דאָזיגען צילינדער אזוי, ווי מען וואָלט איהם אומישנע דורכגעשניטען אין דער לענג, דאָ קאָנט איהר זעהן אי די אינווענינגסטע זייט פון צילינדער (P), אי די קאָלבע גופא (T), אי דאס הענדטעל פון דער קאָלבע (A), און דערהויפט יענעם פאָרצוגליכען װערקציַיג, וואס א דאנק איהם פערנעהמט דער דאמפף אמאל דעם אויבערשטען טייל פון צילינדער, איבער דער קאָלבע, אמאל זיין אונטערשטען טייל, אונטער דער קאָלבע. אָט טאקי דאס דאָזיגע װערקציַיג, וואס דזשעמס וואט האט אויסגעקלערט, וועלען מיר באלד ערקלערען.



№ 5 אוּאַטם דאַמפּף=צילינדער.

בעטראַכט גוט דאָס קעסטעלע d, וואָס איז צוגעהעפט צו'ם צולינדער: דאָס דאָזיגע קעסטעלע איז אויך אַזוי ווי דער צילינדער גופא פון טשוגון. דאָס איז אַזוי ווי אַ פּאָרהויז, אין וועלכען דער דאַמפּף געהט אַריין דורך דאָס דעהרעל x נאָך פריהער, איידער ער קומט אָן אין צילינדער. פון דעם דאַמפּף=קעסטעלע געהען אַריין אינוועניג אין צילינדער צוויי קאַנאַלען, (a) און b. ווי איהר זעהט זענען ביידע קאַנאַלען דורכגעשלאָגען אין די גראָבע ווענטלעך פון צילינדער: איינער פון די קאַנאַלען (a) געהט אין דעם אויבערשטען טייל פון צילינדער, דער צווייטער (b) לאָזט זיך אַראָב אונטען און זיין עפנונג געפינט זיך ביי'ם סאַמע דנאָ פון צילינדער. אין פלוג דוכט זיך, אַז דאָס דאַמפּף, וואָס קומט אַריין אין קעסטעל דורך דאָס רעהרעל x, קאָן פריי זיך לאָזען אין צילינדער אַריין דורך וועלכען קאַנאַל ער וויל, אָדער טאַקי דורך ביידע קאַנאַלען פאַר אַמאָל, אָבער אין אֱמֶת'ען איז עס נישט אַזוי. דערין בעשטעהט טאַקי די גאַנצע מַעֲשֶׂה, וואָס דער דאַמפּף בעקומט די מעגליכקייט אַריינצוגעהן פריהער אין איין קאַנאַל, נאָכדעם אין אַנדערען, און אַזוי אָהן אויפהער, אָבער בְּשום אופן נישט אין ביידע קאַנאַלען פאַר אַמאָל. און אָט פאַר=וואָס דאָס איז אַזוי: אינוועניג פונ'ם דאַמפּף=קעסטעלע געפינט זיך נאָך אַ קעסטעלע, וואָס איז פיעל קלענער פאַר דאָס ערשטע (זעה

בילד נומער 5 בוכשטאַב y). דאָס דאָזיגע קעסטעלע איז אָנגענומען צו רופֿען זאָלאָטניק. איצט בעטען מיר גוט אַכטונג צו געבען אויף דאָס בילד. דער זאָלאָטניק איז צוגעפֿעסטיגט צום צאַפּען i, וועלכער געהט פֿרײַ אַרויף און אַראָב; צוזאַמען מיט'ן צאַפּען קאָן זיך בעוועגען אינ'ם דאַמפּף־קעסטעל אויך דער זאָלאָטניק. ווען דער זאָלאָטניק הויבט זיך אויף אין דער הויך, פֿערמאַכט ער דעם אַרײַנגאַנג אינ'ם אויבערשטען קאַנאַל פֿון צילינדער; דאַן בלײַבט אָבער אָפֿען דער אונטערשטער קאַנאַל. לאָזט זיך דער זאָלאָטניק אַראָב, ווערט עס פֿערקעהרט: דער אַרײַנגאַנג אין אויבערשטען קאַנאַל ווערט געעפֿענט און אין דער זעלבער צײַט ווערט פֿערשלאָסען דער אַרײַנגאַנג פֿון אונטערשטען קאַנאַל, אויף וועלכען עס רוקט זיך אָן דער זאָלאָטניק. אויף אַזאַ אופֿן האָט נישט דער דאַמפּף, וואָס געהט אין צילינדער אַרײַן, קײַן צוויי וועגען: דען אין דער זעלבער צײַט ווען איין וועג איז פֿרײַ, איז דער אַנדערער פֿערמאַכט. איצט לאָמיר זיך פֿאָרשטעלען, אַז מיר האָבען דעם צילינדער געטראָפֿען בײַ דער אַרבײַט ריכטיג אין דעם מאָמענט, וואָס איז פֿאָרגעשטעלט אויף דאָס בילד נומער 5 פֿון רעכטס. ד. ה. דעמאָלט, ווען דער זאָלאָטניק איז אויפֿגעהויבען און פֿערמאַכט דעם אַרײַנגאַנג אין דעם אויבערשטען קאַנאַל; דער אונטערשטער קאַנאַל (b) איז אָפֿען. דער דאַמפּף געהט דורך דאָס רעהרעל x צו'ם ערשטען אין דאָס דאַמפּף־קעסטעל (d), דערנאָך דרעהט ער זיך אויס דורך דעם אונטערשטען קאַנאַל (b) אינוועניג אין צילינדער אַרײַן, דאָרט שטויסט ער די קאָלבע פֿון אונטען אַרויף, און די קאָלבע הויבט זיך אויף. אָבער דערמיט ענדיגט זיך עס נאָך נישט. ווען די קאָלבע הויבט זיך אויף שטויסט זי אַרויס פֿון צילינדער יענעם דאַמפּף, וועלכער איז נאָר וואָס געוועזען איבער דער קאָלבע; זי שטויסט איהם אַרויס פֿון צילינדער און יאָגט איהם צו'ם ערשטען אונטערן זאָלאָטניק, און פֿון דאָרטען יאָגט זי איהם דורך דאָס לאָך o אין אַ בעזונדער רעהרעל. דאָס דאָזיגע רעהרעל קאָנט איהר זעהן אויפֿ'ן בילד נומער 4: דאָרט איז עס דורכ=

געפֿיהרט איבערן דנאָ פֿון דער מאַשין און איז אָבגעצייכענט מיט'ן בוכשטאַב L. דאָס רעהרעל L פֿיהרט־דורך דעם אָבגעאַרבייטען דאַמפּף — מען רופֿט איהם צעריבענער דאַמפּף — אין אַ בעזונדער געפֿעס, וואָס הייסט אָבקיהלער: דאָרט ווערט דער דאַמפּף אָב־געקיהלט און ווערט ווידער פֿערוואַנדעלט אין וואַסער.

אָבער אָט איז די קאָלבע דערגאַנגען כּמעט אין דער הויך; אָבער דערווייל לאָזט זיך דער זאָלאָטניק אַראָב, דער אונטערשטער קאַנאַל ווערט פֿערשלאָסען, און דער אויבערשטער ווערט געעפֿענט. (זעה די ,ינקע פֿיגור פֿון בילד נומר 5). דער דאַמפּף גיעט זיך שנעל אַלאָז אין אויבערשטען טייל פֿון צילינדער, דריקט מיט זיין גאַנצער קראַפֿט אויף דער קאָלבע און שטויסט זי אַראָב. דער דאַמפּף, וואָס איז ביז איצט געווען אונטער דער קאָלבע, געהט איצט אַרויס פֿון צילינדער דורך'ן קאַנאַל צו'ם ערשטען אונטער'ן זאָלאָטניק, און דערנאָך אין אָבקיהלער, דורך דאָס לאָך O אין דאָס רעהרעל L. ווי נאָר די קאָלבע האָט זיך אַראָבגעלאָזען אויף דאָס געהעריגע אָרט, ווערט דער אויבערשטער קאַנאַל ווידער פֿער־שלאָסען מיט'ן זאָלאָטניק, און דער אונטערשטער ווערט געעפֿענט, און די קאָלבע הויבט אָן ווידער אַרויפֿצוגעהן. אָט אַזוי דריקט דער דאַמפּף די קאָלבע איינס נאָך דאָס אַנדערעס: איין מאָל פֿון אויבען אַראָב און איין מאָל פֿון אונטען אַרויף; דערביי לאָזט זיך די קאָלבע איין מאָל אַרויף און איין מאָל אַראָב; און די מאַשין אַרבייט.

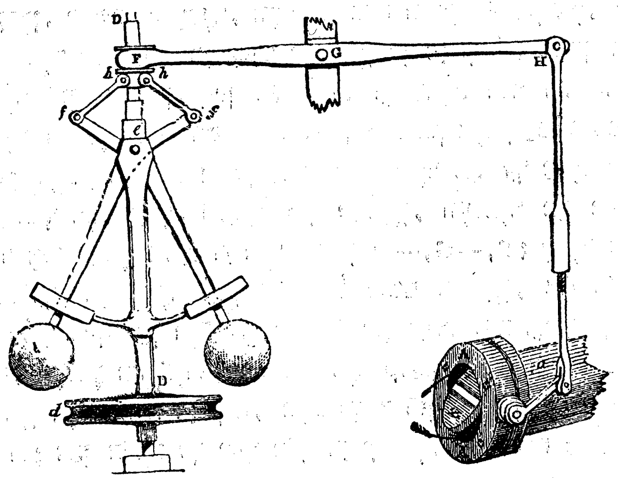
אָבער דאָ קאָן מען דאָך פֿרעגען, ווער זשע בעוועגט דעם זאָלאָטניק? ווער צווינגט איהם זיך אויפֿצוהויבען און זיך אַראָבצו־לאָזען? — טאַקי די מאַשין גופֿא. דען דער צאַפּען פֿון זאָלאָטניק (בוכשטאַב i אויף בילד 5) איז צוגעהעפֿט צו'ם וואַל פֿון דער מאַשין (זעה בילד 4, בוכשטאַבען e, i, d). ווי נאָר די מאַשין הויבט אָן צו אַרבייטען, און דער וואַל הויבט זיך אָן צו דרעהען, באַלד הויבט אָן צו געהן אויך דער צאַפּען פֿון זאָלאָטניק, און צוזאַמען מיט איהם, פֿערשטעהט זיך, אויך דער זאָלאָטניק גופֿא. דערין בע־

שטעהט טאַקי דער גאַנצער אױפֿטהו. װאָס אוּאַט׳ם מאַשין װערט
בעװעגט, זאָצוזאַגען, דורך זיך אַלײן. טהוט אַ קוק, צו׳ם בײשפּיעל,
אויף דאָס גרויסע ראָד (בילד 4), װאָס איז אַרױפֿגעזעצט אויפ׳ן
װאַל פֿון דער מאַשין. דאָס דאָזיגע ראָד זיצט דאָ צוליעב אַ געװיסען
ציעל. די קאָלבע, װעלכע דער דאַמפּף שטויסט אַרויף צו׳ם ציליני=
דער אין דער הויך, מוז דאָך זיך אָבשטעלען חאָטש אויף אײן מינוט,
אײדער זי הויבט אָן זיך װיעדער אַראָבצולאָזען; און אַזוי האָט זי
אײגענטליך זיך געדאַרפֿט אָבשטעלען חאָטש נאָר אויף אײן װײַלע
אויך יעדעס מאָל, װען זי דערגעהט אין צילינדער ביז אונטען,
אײדער זי הויבט אָן זיך װיעדער אויפֿצוהויבען. אַזוי װאָלט עס פֿאָר=
געקומען, װען אויפ׳ן װאַל פֿון דער מאַשין װאָלט
דאָס ראָד נישט געװען. אָבער מיט׳ן ראָד געהט עס שוין
אַנדערש. קוים הויבט די קאָלבע אָן זיך אויפֿצוהויבען, דאַן, פֿער=
שטעהט זיך, הויבט גלײַך אָן דער װאַל זיך צו דרעהען און צוזאַמען
מיט איהם אויך דאָס ראָד, װאָס איז אויפ׳ן װאַל אַרויפֿגעזעצט.
אָבער אָט האָט זיך די קאָלבע שוין אויפֿגעהויבען ביז אין דער הויך.
איצט קומט אָן דער מאָמענט, װען זי דאַרף זיך אַראָבלאָזען.
אײגענטליך װאָלט זי טאַקי איצט זיך געדאַרפֿט אָבשטעלען אויף אַ
װײַלע, אָבער זי שטעלט זיך נישט אָב צוליעב דער דאָזיגער סבה:
װעהרענד די קאָלבע הויבט זיך אויף, גיעט זיך דאָס ראָד אַ דרעה
און מאַכט אַ האַלבען קרײַז; איצט האָט דאָס ראָד געדאַרפֿט װאַר=
טען ביז די קאָלבע װעט זיך אַראָבלאָזען אום זיך װײַטער צו דרע=
הען און מאַכען דעם אַנדערען האַלבען קרײַז; אָבער אַזוי װי דאָס
ראָד איז אַ גאַנץ שװערע, דעריבער מאַכט עס שוין דעם אַנדערען
האַלבען קרײַז פֿון זיך אַלײן און עס דרעהט זיך װײַטער צו
ליעב זײַן אײגענע שװערקײַט; קוים האָט זיך שוין דאָס
ראָד אַ דרעה געטהון װײַטער מוז זיך שוין אויך װײַטער דרעהען דער
װאַל, אויף װעלכען דאָס ראָד זיצט; און קוים דרעהט זיך שוין
װײַטער דער װאַל, בלײַבט שוין דער קאָלבע קײן אײן סעקונדע צײַט

זיך אָבצורוהען און זי מוז זיך גלייך אַראָבלאָזען. די זעלבע געשיכטע ווערט ווידערהאָלט אויך דאַן, ווען די קאָלבע דערגעהט ביז אונטען, און בעקומט אַ חשק זיך אָבצורוהען אַ ווייַלע, איידער זי וועט אָנהויבען זיך ווידער אויפצוהייבען; אָבער דאָס ראָד לאָזט זי נישט זיך אָבשטעלען: דען דאָס ראָד דרעהט זיך שוין אַליין ווייַטער, און צוזאַמען מיט איהם מוז זיך אויך דרעהען אי דער וואַל, אי די קאָלבע; מיט איין וואָרט, דאָס ראָד צווינגט דעם וואַל זיך צו דרעהען אָהן אויפהער, אָהן דער קלענסטער פערהאַלטונג, פון דער מינוט אָן, ווי די מאַשין ווערט געלאָזען אין בעוועגונג.

איצט טהוט נאָך אַ מאָל אַ קוק אויף דאָס בילד 4, איהר זעהט, אַז צו'ם וואַל פון דער מאַשין איז צוגעהעפט נאָך עפּעס אַ ווערקצייַג מיט צוויי קוגעלן (די בוכשטאַבען o, t, s, z, n, m, c). דאָס דאָזיגע ווערקצייַג האָט אויך אויסגעקלערט וואַט און איז בעשטימט צוליעב פאָלגענדען ציעל.

די מאַשין קומט אין בעוועגונג דורכ'ן דאַמפף. וואָס מעהר דאַמפף עס קומט אָן צו איהר פון דאַמפף-קעסעל דורך דאָס רעהרעל, אַלץ שנעלער אַרבייַט זי. אָבער ווי זאָל מען אַכטונג געבען אויפ'ן דאַמפף? ווי זאָל מען עס אויספיהרען, אַז דער דאַמפף זאָל גלייַכמעסיג צו קומען צו'ם צילינדער און אַז די מאַשין זאָל די גאַנצע צייַט אַרבייַטען אַלץ איינס, נישט אַ מאָל שנעלער און אַמאָל פּאַמעלעכער? אין פלוג איז עס אַ גאַנץ שווערע אויפגאַבע, אָבער דער בעריהמטער וואַט האָט זי געלעזען גאַנץ איינפאַך. ער האָט צוגעהעפט צו דער מאַשין טאַקי דאָס זעלבע ווערקצייַג מיט די צוויי קוגלען, וועגען וועלכען מיר האָבען נאָר וואָס דערמאָהנט. ווען עס דרעהט זיך דאָס גרויסע ראָד פון דער מאַשין דרעהט זיך אויך די קייט, אויף וועלכע די קוגלען זענען אויפגעהאַנגען צוזאַמען מיט דער קייט הויבען זיך אויך אָן דרעהען די צוויי קוגלען. איצט בעטראַכט גוט דאָס בילד 6, וואו דאָס דאָזיגע ווערקצייַג איז אויסגעמאָלט בעזונדער און דעריבער קאָן מען עס בעסער בעטראַכטען.



№ 6 דאָס װערקצײַג, װאָס רעגולירט דאָס צושטראָמען פֿון דאַמפּף צו דער מאַשין.

אויף דאָס דאָזיגע בילד איז פֿון לינקס אויסגעמאָלט דאָס װערקצײַג גופֿא, און פֿון רעכטס — דער עק פֿונ׳ם רעהר, װאָס ברײַנגט דעם דאַמפּף אין דעם דאַמפּף-צילינדער פֿון דער מאַשין; זוי איהר זעהט װערט דאָס לאָך פֿונ׳ם רעהר אָדער גרעסער אָדער קלענער, און אויף אַזאַ אופֿן לאָזט עס אַרײַן אין צילינדער אָדער מעהר אָדער װעניגער דאַמפּף, אַזוי פֿיעל װיפֿיעל ס׳איז נויטיג. װער בעװעגט אָבער די דאָזיגע קלאַפּע? טאַקי דאָס זעלבע װערקצײַג, װעגען װעלכע מיר רעדען איצט. און דאָס קומט פֿאָר אויף אַזאַ אופֿן.

לאָמיר זיך פֿאָרשטעלען, אַז די מאַשין האָט פּלוצלונג אָנגעהויבען צו אַרבײַטען שנעלער װי עס דאַרף צו זײַן. דאָס הײַסט, אַז אין צילינדער האָט זיך אַלאָז געטהון מיט גרויס קראַפֿט צופֿיעל דאַמפּף. די קאָלבע האָט דעריבער אָנגעהויבען לויפֿען שנעלער װי געװעהנליך, דער װאַל פֿון דער מאַשין און דאָס ראָד האָבען אָנגעהויבען זיך צו דרעהען אונגעװעהנליך לעבהאַפֿט; דאַן, פֿערשטעהט זיך, װעט אויך אונזער װערקצײַג אָנהויבען זיך שנעל צו

דרעהען. בעטראכט אבער, וואס דא וועט ווייטער פארקומען. צוליעב דער שנעלער דרעהעניש צעגעהען זיך די קוגלען גאנץ ווייט איינער פון אנדערען, און דאן לאזט זיך אראב דער רונג h h, וואס איז צוגעהעפט צו'ם אויבערשטען טייל פון ווערקצייג בוכשטאב f, f); ווערענד ער לאזט זיך אראב שלעפט ער מיט זיך אראב אונטען אויך דעם לינקען פליגעל פון באלקען, וועלכער איז אויפ'ן בילד אבגעצייכענט מיט די בוכשטאבען H,—G,—F; אבער קוים לאזט זיך אראב דער לינקער פליגעל פונ'ם באלקען, אזוי הויבט זיך גלייך אויף זיין רעכטער פליגעל און ציהט מיט זיך ארויף די קייט, וועלכע איז פעראייניגט מיט דער קלאפע פונ'ם דאמפפ-פיהרענדען רעהר (זעה די קייט, וואס געהט פון באלקען אראב צו'ם רעהר); דאן הויבט זיך אויך אויף די קלאפע, פערמאכט א האלבע לאך פון רעהר, דאן געהט שוין אריין אין דער מאשין וועניגער דאמפף, און די מאשין הויבט אן ארבייטען פאמעלעכער...

איצט לאמיר זיך פארשטעלען די זאך ריכטיג פערקעהרט, ד. ה. אז די מאשין האט פלוצלונג אנגעהויבען ארבייטען זעהר פאמעלעך. דאס קומט דערפאר, ווייל צו דער מאשין קומט-צו צו וועניג דאמפף. דאך נישט קשה: אונזער ווערקצייג וועט דא אויך געפינען אנ'עצה צו העלפען און וועט מאכען אזוי, אז די מאשין זאל ארבייטען ווי עס דארף צו זיין. און דאס קומט פאר אויף אזא אופן: קוים הויבען אן דער וואל פון דער מאשין און דאס ראד זיך צו דרעהען פאמעלעכער ווי עס דארף צו זיין, וועט אונזער ווערקצייג אויך אנהויבען זיך דרעהען פאמעלכער ווי געוועהנליך; דערפון וועלען די קוגלען צוגעהן נעהנטער איינער צו'ם צווייטען, און דערפון וועט דער רונג h h זיך אויפהויבען; ווען ער וועט זיך אויפהויבען וועט ער אויך אויפהויבען דעם לינקען פליגעל פונ'ם באלקען H, G, F; דאן וועט זיך זיין רעכטער פליגעל אראבלאזען; וועט זיך דאן אויך אראבלאזען די קייט, וואס איז צוגעהעפט צו דער קלאפע פון דעם דאמפף-פיהרענדען רעהר; דאן וועט די קלאפע עפענען

דאָס לאָך פֿון רעהר, וועט אין ציליִנדער אָנקומען מעהר דאַמפּף, וועט די מאַשין אָנהויבען אַרבּײַטען שנעלער.

אויף אַזאַ אופֿן רעגוליִערט דאָס דאָזיגע ווערקצײַג דאָס צושטרעמען פֿונ׳ם דאַמפּף צו׳ם דאַמפּף=ציליִנדער, עס ערלויבּט נישט דער מאַשין צו אַרבּײַטען נישט גלײַכמעסיג, אַמאָל צו געשווינד און אַמאָל, פֿערקעהרט, צו פּאַמעלעך. און דאָס דאָזיגע ווערקצײַג אַרבּײַט אַזוי לאַנג ווי די מאַשין גופֿא אַרבּײַט; די מאַשין גופֿא צווינגט עס צו אַרבּײַטען, קומט עס אוים, ווי די מאַשין גופֿא וואָלט אַכטונג געגעבּען אויף איהר אײגענע אַרבּײַט און נישט ערלויבּט די קאָלבּע זיך אָבּצוהאַלטען אָדער זיך צו צואײַלען.

ענדליך טהוט נאָך איין מאָל אַ קוק אויף דאָס בּילד 4. אויסער די אַלע אינסטרומענטען און ווערקצײַגען, וועגען וועלכע מיר האָבּען שוין גערעדט, זעהט איהר דאָרט נאָך איין ווערקצײַג. עס איז אויסגעמאָלט פֿון לינקס, כּמעט אונטער דאָס ראָד. דאָס איז אַ פּאָמפּע (בּוכשטאַבּ Q). איהר קאָלבּע (בּוכשטאַבּ G) איז צוגעהעפֿט צו׳ם וואַל פֿון דער מאַשין; הײַסט עס, אַז כּל זמן די מאַשין אַרבּײַט, אַרבּײַט אויך די פּאָמפּע. געוועהנליך שטעקט זי דאָ נישט אומזיסט, נאָר זי דיענט צו דיעזער פֿאָלגענדען צוועק:

ווי בּעקאַנט בּעקומט מען דעם דאַמפּף פֿון וואַסער, וועלכעס ווערט דערהיצט אין דאַמפּף=קעסעל; ווערענד עס בּילדעט זיך דאַמפּף, ווערט דאָס וואַסער אין דאַמפּף=קעסעל, געוועהנליך, אַלץ ווייניגער; הײַסט עס, אַז אין דאַמפּף=קעסעל מוז מען פֿון צײַט צו צײַט אַרײַנלאָזען אַלץ פֿרישע וואַסער. אָט די דאָזיגע אַרבּײַט נעהמט אויף זיך די פּאָמפּע Q. זי שעפּט אַרויס פֿון אַ בּרונען וואַסער און יאָגט עס אַרײַן דורך דאָס רעהר R (אויפֿ׳ן דנאָ פֿון דער מאַשין פֿון לינקס) אין דאַמפּף=קעסעל.

אָט פֿון די אַלע זאַכען בּעשטעהט די פּראַכטפֿאָלע מאַשין פֿון דזשעמס וואַט. נישט נאָר זי אַרבּײַט, נאָר זי גיעט נאָך אַליין אַכטונג אויף זיך און ערנעהרט זיך טאַקי אויך אַליין. דער זאָלאָטניק,

וואָס שיִקט דעָם דאַמפּף איִין מאָל איִבּעָר דעָר קאָלבּעָ און איִין מאָל אונטעָר יעָר קאָלבּעָ פֿון דאַמפּף=ציִליִנדעָר; דאָס ראָד, וואָס לאָזט ניִשט די קאָלבּעָ זיִך אָבּרוהעַן; דאָס וועָרקצייַג, וואָס רעָגוליִרט דאָס צושטרעָמעָן פֿון דאַמפּף צו׳ם ציִליִנדעָר; די פּאָמפּעָ, וואָס שטעָלט צו דעָם דאַמפּף=קעָסעָל דאָס וואַסעָר, וועָלכעָס איִז אַרויסגעָגאַנגעָן מיִט׳ן דאַמפּף, — דיִעזעָ אַלעָ איִנסטרומעָנטעָן און וועָרקצייַגעָן וועָרעָן געָבּראַכט איִן בּעָוועָגונג דורך דעָם וואַל פֿון דעָר מאַשיִן, און דעָר וואַל בּעָוועָגט זיִך מיִט דעָר היִלף פֿון דעָר קאָלבּעָ, און די אַלעָ וועָרקצייַגעָן און איִנסטרומעָנטעָן האָט אוּאַט עָרפֿונדעָן, דעָן אָהן די אַלעָ זאַכעָן האָבּעָן מיִר צוריִק פֿאַר זיִך ניוקאָמעָנס מאַשיִן.

דזשאָרדזש סטעפּענסאָן.

(געבוירען אין יאָהר 1781, געשטאָרבען אין יאָהר 1848).

אונאַט'ס ערפינדונג *) האָט געבראַכט צו נאָך עטליכע נײַע, אויך זעהר גרויסע ערפינדונגען.

וויפיעל מענשען פאָהרען איצט איבער אַלע טאָג פון איין אָרט אויפ'ן אַנדערען מיט די אײַזענבאַהנען. און ווי לײַכט, ווי שנעל מען פאָהרט. אין אַמעריקע זענען פערהאַן באַהנ=צוגען, וואָס פליהען 125 וויאָרסט אין אַ שטונדע. דער וועג, וואָס אַמאָל האָט ער געמוזט דויערן צוויי טעג און נאָך מעהר, דאַרף איצט, אַ דאַנק דער אײַזענבאַהן, נישט דויערן מעהר ווי 4 שטונדען. נאַטירליך, קאָן יעדער פערשטעהן, וואָס פאַר אַ גרויסע טובה עס האָט געטהון פאַר דער מענשהײַט דער דאָזיגער מענש, וואָס האָט אויסגעטראַכט צו מאַכען דעם לאָקאָמאָטיוו. און אויסגעטראַכט האָט דאָס אַ זוהן פון אַן אָרעמען, נישט=געבילדעטען אַרבײַטער, דער ענגלענדער דזשאָרדזש סטעפענסאָן.

אין יאָהר 1781 איז אין אַ קליין ענגלישעם דאָרף ווילאַם, נישט ווײַט פון דער שטאָדט ניוקעסטל, געבאָרען געוואָרען אַ זוהן בײַ'ם בויער ראָבערט סטעפענסאָן, וואָס האָט געאַרבײַט אין די שטיינקויהלען=גרובען; זײַן זוהן האָט ער אַ נאָמען געגעבען דזשאָרדזש.

שוועער און ביטער איז דעם קליינעם דזשאָרדזש געווען

אין זײַנע קינדער־יאָהרען. זײַנע עלטערן זענען געװעזען זעהר אָרעם, האָבען געװאוינט אין אַ קלײן הײַזעל מיט קלײנינקע פֿענסטערלעך, אָהן אַ פּאָדלאָגע, מיט אַ האַלב־צעפֿאַלענעם דאַך, און האָבען קוים קוים מיט צרות פֿערדינט אויף צו׳ם עסען. װען ד ז ש אָ ר ד ז ש איז אַלט געװאָרען 5—6 יאָהר האָט ער געמוזט, װי אַלע אַנדערע פּויערשע קינדער, העלפֿען זײַנע עלטערן בײַ דער אַרבײַט, לויפֿען מיט שליחות׳ן פֿון דאָרף אין די גרובען און צוריק, אַכטונג געבען אויף זײַנע קלײנע שװעסטערלעך, טראָגען די עלטערן מיטאָג א. ד. ג. אויפֿ׳ן נײַנטען יאָהר פֿון זײַן לעבען האָט ער שוין אָנגעהויבען אַלײן צו פֿערדינען אויף צו׳ם עסען און איז אָנגעקומען אויף אַ שטעלע פֿאַר אַ פּאַסטוך בײַ אײנע אַ פּריצטע, װעלכע האָט איהם דערפֿאַר געצאָהלט אַ צעהנעריל אַ טאָג. צװײ יאָהר איז ער געבליבען אַלס פּאַסטוך, און דערנאָך האָט ער בײַ דער זעלבער פּריצטע זיך אָנגענומען צו טהון שװערערע אַרבײַט: גראָבען קרויט און אַנדערע גרינס אין גאָרטען, פֿיהרען פֿון פֿעלד תּבֿואה און הײ, נאָכגעהן נאָך אַ פֿערד, װאָס איז אײַנגעשפּאַנט אין אַן׳אַקעראײַזען. דיעזע אַרבײַט האָט בײַ דעם צעהן־יעהריגען יונגעל צוגענומען די גאַנצע צײַט; ער פֿלעגט יעדען טאָג צוריקקומען אַהײם שרעקליך אויסגעמאַטערט און פֿלעגט זיך באַלד לעגען שלאָפֿען, כּדי ער זאָל קאָנען אויפֿשטעהן מיט׳ן טאָג צוגלײַך און װידער זיך נעהמען צו דער אַרבײַט. אַזוי זענען פֿערבײַגעגאַנגען נאָך עטליכע יאָהר. פֿאַר דער זעלבער צײַט האָט ס ט עֶ פֿ עֶ נ ס אָ ן אײניגע מאָל אומגעביטען זײַן אַרבײַט: ער איז געװעזען אַן׳אָנטרײַבער פֿון די פֿערד, װאָס האָבען געאַרבײַט בײַ דער מאַשין, װעלכע איז געשטאַנען אין די קויהלען־גרובען, אַ קאָטשעגאַר, אַ געהילף פֿון דעם אויפֿזעהער איבער דער מאַשין, און ענדליך האָט ער זיך דערדינט צו׳ם עהרענטיטעל פֿון אַן׳אויפֿזעהער. צו יענער צײַט איז איהם שוין געגאַנגען דאָס אַכצעהנטע יאָהר. דאַן האָט ער זיך צופֿעליג בעקאַנט געמאַכט מיט אַ דאָרף־לעהרער, װאָס האָט אויפֿגעבויט אַ שולע נישט װײַט פֿון דעם אָרט, װאו ס ט עֶ פֿ עֶ נ ס אָ ן האָט געװאוינט און געאַרבײַט. שוין פֿון לאַנג האָט ס ט עֶ פֿ עֶ נ ס אָ ן געטרוימט זיך צו לערנען קענטניס; איצט ערשט האָט

עֶר גֶעקאָנט זײַן טרוים פֶערווירקליכֶען. עֶר האָט אָנגֶעהויבֶּען צו גֶעהן צו'ם לֶעהרֶער און זיך גֶענומֶען לֶערנֶען מיט אַזאַ שטאַרקֶען חֵשֶק, אַז עֶר האָט אין אײן ווינטֶער זיך אויסגֶעלֶערֶענט לֶעזֶען, שרײַבֶּען און אַריפֿמֶעטיקֶע. און דאָס איז קײַן וואונדֶער נישט. עֶר איז גֶעוועֶן אַ זעֶהר פֿעֶהיגֶער מענש, דֶערצו נאָך אַ עֶנֶערגישֶער און אַ גרויסֶער מַתְמיד אין יעֶדֶער אַרבּײַט, צו וועֶלכֶער עֶר האָט זיך גֶענומֶען. נישט אײן מאָל פֿלעֶגט טרעֶפֿעֶן, אַז ווען עֶר פֿלעֶגט צוריק־קומעֶן אַהײם שרעֶקליך פֿעֶרמאַטעֶרט פֿון דעֶר טאָג־אַרבּײַט, פֿלעֶגט עֶר אָבּזיצעֶן גאַנצעֶ נעֶכט איבּעֶר בּיכעֶר און העֶפֿטעֶן, לעֶזעֶן אויפֿגאָבּעֶן, צײַכנעֶן א. ד. ג. בּײַ'ם לעֶהרעֶר אין שולעֶ איז איהם שוין נישט גֶעבּליבּעֶן וואָס צו טהון: דעֶר לעֶהרעֶר האָט אויסגֶעלעֶרנט דעֶם שילעֶר אַלץ, וואָס עֶר האָט אַלײן גֶעקאָנט. אָבּעֶר דאָס האָט סטעֶפֿעֶנסאָנעֶן נישט גֶעהאַרט. עֶר האָט זיך גֶענומעֶן צו'ם לעֶזעֶן אַלעֶרלײ בּיכעֶר, אין וועֶלכעֶ עֶס זעֶנעֶן גֶעוועֶן בּעֶשריבּעֶן די זאַכעֶן, וועֶלכעֶ האָבּעֶן איהם אינטעֶרעֶסירט, און אויף אַזאַ אופֿן האָט עֶר זיך פֿיעל אויסגֶעלעֶרנט.

און דאָס לעֶבּעֶן און די שווערעֶ אַרבּײַט צו ליעֶבּ אַ שטיקעֶל בּרויט — דאָס איז זיך גֶעוועֶן אַ בּעֶזונדעֶר מַעֲשֶׂה. די בַּעֲלֵי־בָּתִּים האָבּעֶן אָנגֶעהויבּעֶן סטעֶפֿעֶנסאָנעֶן צו שעֶצעֶן אַלס אַ עֶנעֶרגישעֶן, קלוגעֶן, פֿעֶרשטעֶנדיגעֶן אַרבּײַטעֶר, און דעֶריבּעֶר האָט מעֶן איהם אין גיכעֶן גֶעגעֶבּעֶן אַ העֶכעֶרעֶ שטעֶלעֶ און מעֶהר גֶעהאַלט. דאָס האָט אַ בּיסעֶל פֿעֶרבּעֶסעֶרט די לאַגעֶ פֿון דעֶם קינפֿטיגעֶן עֶרפֿינדעֶר. עֶר האָט בּעֶקומעֶן מעֶהר פֿרײַעֶ צײַט, און סטעֶפֿעֶנסאָן האָט די פֿרײַעֶ צײַט אויסגֶעניצט בּלויז אויף לעֶרנעֶן זיך, לעֶרנעֶן אָהן אַנ'אויפֿהעֶר. זײַן דורשט צו וויסעֶנשאַפֿט איז גֶעוועֶן אונגֶעהויעֶר גרויס. אָבּעֶר בּעֶזונדעֶרס האָט איהם גֶעצויגעֶן צו בּיכעֶר, אין וועֶלכעֶ עֶס זעֶנעֶן בּעֶשריבּעֶן גֶעוואָרעֶן פֿעֶרשידעֶנעֶ מאַשינעֶן, ווי זיי זעֶנעֶן אײַנגֶעאָרדעֶנט, ווי זיי אַרבּײַטעֶן און וואָס זיי טהועֶן אויף בּײַ פֿעֶרשידעֶנעֶ אַרבּײַטעֶן. נאָך אין זײַנעֶ פֿרײַעֶ קינדעֶר־יאָהרעֶן, ווען עֶר איז נאָך גֶעוועֶן אַ פּאַסטוך, פֿלעֶגט עֶר ליעֶבּ האָבּעֶן צו מײַסטרעֶווען פֿעֶרשידעֶנעֶ „מאַשינקעֶלעֶך”. אײנמאָל, צו'ם בּײַשפּיעֶל, האָט עֶר פֿון

שטיקלעך קאָרע אויסגעשניטען קליינע קעסטלעך, וואָס זענען גע=
ווען ענליך צו די קאַסטענס, אין וועלכע מען פיהרט אַרויס די
קויהלען פון די גרובען, און צו די דאָזינע שפּיעל=קעסטלעך האָט
ער צוגעהעפט שנירלעך, רעהרלעך, אַ דאַמפף=קעסעל מיט אַ הייך=
אָרט, וואָס ער האָט געמאַכט פון וויַכען שטיין און ציגעל, און
האָט די גאַנצע מעשה אַזוי אייַנגעאָרדענט, אַז זיין „מאַשינקעלע"
האָט געאַרבייט „ווי עס דאַרף צו זיין"; דער דאַמפף=קעסעל האָט
געמאַכט דאַמפף, דער דאַמפף איז דורך די שטיינערנע רעהרלעך
געגאַנגען צו דער מאַשינקע, און די קליינע קעסטלעך פון קאָרע
האָבען זיך געהויבען אַרויף און אַראָב, אַזוי ווי אין די מאַשינען,
וועלכע דאָס יונגעל האָט אָפט געזעהן ביי די קויהלען=גרובען. צום
גליק איז די גרויסע מתנה, וואָס די נאַטור האָט אַריינגעלעגט אין
סטעפענסאָנס נשמה, נישט פערניכטעט געוואָרען דורך דער
נויט און די שווערע לעבענס=בעדינגונגען. פערקעהרט, ריכטיג ווי
טראָץ אַלע צרות איז סטעפענסאָנס געדאַנקען אַלץ שטאַרקער
געוואָרען, זיין שטרעבונג אַלץ צו וויסען און צו פערשטעהן, איז
אַלץ גרעסער געוואָרען, און צוזאַמען דערמיט איז איהם איינגעפאַלען
אויסצוקלערען פערשיעדענע אינסטרומענטען, פערריכטען און אויס=
בעסערן די מאַשינען, וואָס האָבען שלעכט געאַרבייט, און דאָס אַלץ
איז איהם זעהר גוט געלונגען. זיינע פריינד און בעקאַנטע האָבען
איהם אָנגעהויבען איבערצורופען „אינזשענער", אַנדערע ערנסט,
אַנדערע האָבען דערמיט חוזק געמאַכט און געשפּאָט.

אָבער דער נאָמען פון דעם זעלבסט=אויסגעלערנטען אינזשענער
איז געוואָרען אַלץ מעהר און מעהר בעקאַנט. איינמאָל איז ערגעץ
אין אַ פאַבריק נישט וויַט, קאַליע געוואָרען אַ מאַשין, האָט מען
גלייך געשיקט נאָך סטעפענסאָנען, און ער האָט נישט נאָר
פערריכט די מאַשין, נאָר ער האָט נאָך געגעבען עצות, ווי מען
זאָל זיך מיט איהר בעגעהן, אום זי זאָל וויעדער נישט קאַליע ווערען.
אָבער דאָך נישט דערמיט האָט ער זיך געקויפט אַזאַ גרויסען

דזשארדזש סטעפענסאן.

נאמען. פאר דער גאנצער וועלט איז ער בעריהמט געוואָרען דערמיט, וואס ער האט ערפונדען דעם לאקאמאטיוו און האט געבויט די ערשטע אייזענבאהן. אמת, נאך פאר סטעפענסאנען האבען פיעל געפרובט מאכען לאקאמאטיוועס און בעזונדערע קארעטעס, וועלכע זאלען קענען געהן אויף א געוועהנליכען וועג מיט דער הילף פון דאמפף; אבער די אלע לאקאמאטיוועס און דאמפף-עקיפאזשען זענען געוועזען זעהר נישט געלונגען און דעריבער זענען זיי נישט אנגענומען געווארען. פיעל האט אין דער הינזיכט נאטירליך געשטערט די אונוויסענהייט פון די מענשען, וועלכע האבען מורא פאר יעדער נייער זאך און קוקען אויף אן'איינפאכע דאמפף-מאשין ווי אויף א ווערק פון שדים. עס איז צו'ם ביישפיעל, בעקאנט אזא צופאל. איין ערפינדער האט געמאכט א לאקאמאטיוו, — דאס איז געווען נאך עהדער, ווי סטעפענסאן האט אויסגעטראכט זיין לאקאמאטיוו, — און אום איהם אויסצופרובען האט ער די מאשין געלאזט איבערען וועג. ווען דער היטער, וואס איז געשטאנען ביי א שלאגבאן, האט דערזעהן דעם „וואונדער", האט ער זיך אזוי דערשראקען, אז ער האט שוין אפילו נישט געוואלט נעהמען דאס אבצאהלונגס-געלד פאר דורכפאהרען און האט דערשראקענערהייד געמורמעלט: „מען דאַרף נישט, הערר טייוועל! מען דארף גארנישט, — אבי נאר פאהרט דורך וואס שנעלער". איבריגענס דארף מען נישט זוכען קיין ווייטע ביישפיעלען: עס איז גאנץ גוט בעוואוסט, אז ווען מען האט אין רוסלאנד אנגעהויבען בויען צו'ם ערשטען די אייזענבאהנען, האבען פיעל מורא געהאט צו פאהרען מיט זיי, ווייל דאס איז „אן'אונרייניע

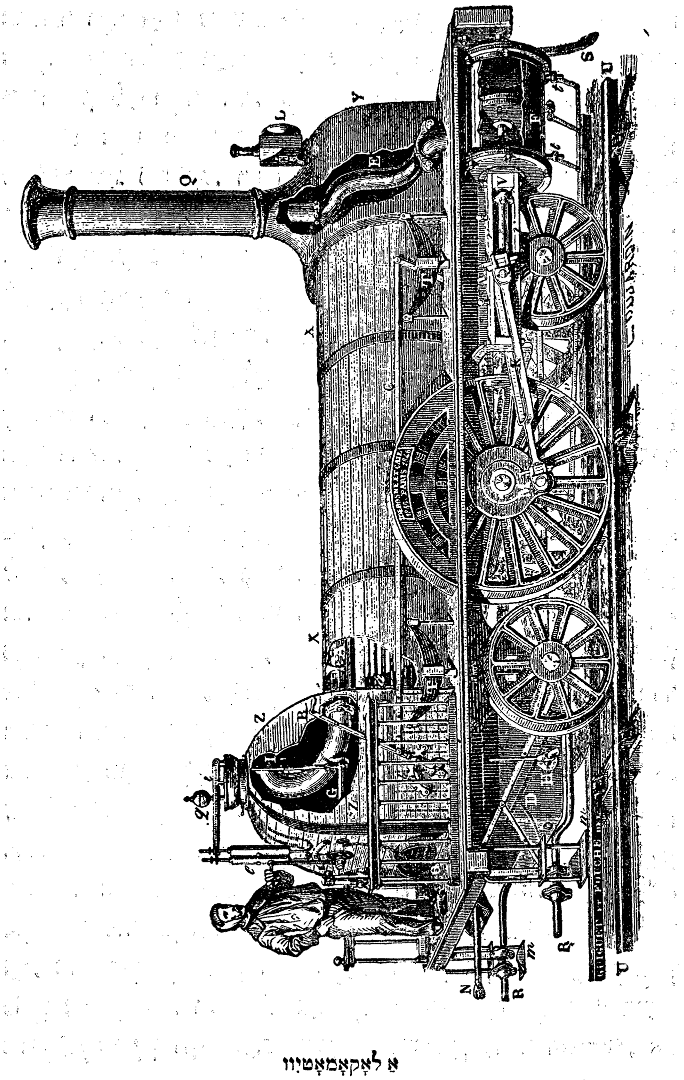
קראַפט״. דאָס זעלבע איז געווען אין יענער צייט אין ענגלאַנד. סטעפענסאָן האָט פיעל געמוזט אויסשטעהן און פיהרען אַ שטאַרקען קאַמפף, ביז זיין וואָהלטעטיגע ערפינדונג איז אָנגענומען געוואָרען אין לעבען. מיט איין וואָרט, מיט איהם האָט געטראָפען דאָס זעלבע, וואָס מיט דזשעמס וואַט.

סטעפענסאָן איז שוין אַלט געווען 34 יאָהר, ווען ער האָט אויסגעבויט זיין ערשטען לאָקאָמאָטיוו (אין יאָהר 1815), אָבער פון יענער צייט זענען אַריבער נאָך גאַנצע 7 יאָהר, ביז עס האָבען זיך געפונען מענשען, וועלכע האָבען זיך ענטשלאָסען צו בויען די ערשטע אייזענבאַהן־ליניע און לאָזען איבער איהר דעם לאָקאָמאָטיוו מיט וואַגאָנען. אין יאָהר 1822 האָט מען אונטער דער לייטונג פון סטעפענסאָנען אויסגעבויט אַן׳אייזענבאַהן־ליניע, פון 12 ווערסט די לענג. דעם טאָג, ווען די ליניע האָט זיך געעפענט, האָט זיך פערזאַמעלט אַ גרויסע מאַסע נייגיעריגע מענשען, וועלכע האָבען זיך אויסגעשטעלט איבער דער לענג פון די שינעס, פון ביידע זייטען. און ביי גרויסע געשרייען פון דער מאַסע איז סטעפענסאָן דורכגעפאָהרען אויף זיין לאָקאָמאָטיוו, צו וועלכען עס זענען געווען צוגעהעפט 17 וואַגאָנען אָנגעלאָדען מיט קויהלען. דאָס איז געווען אַ יום טוב און אַן׳אונפערגעסבאַרער טאָג נישט נאָר פאַר׳ן ערפינדער אַליין, נאָר פאַר דער גאַנצער מענשהייט.

דוכט זיך, אַז איצט האָבען זיך אַלע שוין אַליין געדאַרפט איבערצייגען, וואָס פאַר אַ גרויסע זאַך דער לאָקאָמאָטיוו איז. אָבער, ווי מיר האָבען שוין געזאָגט, יעדע נייע זאַך ווערט זעהר שווער אָנגענומען אין לעבען. אֶמֶת, נאָך אין יאָהר 1825 האָט מען אין ענגלאַנד שוין געבויט אַ צווייטע אייזענבאַהן, און דעם 27־טען סעפטעמבער, ווען דיזע ליניע איז געעפענט געוואָרען, איז אויף איהר פערביי־געגאַנגען אַ גרויסער באַהנצוג פון 36 וואַגאָנען אָנגע־לאָדען מיט קויהלען; דיזער באַהנצוג איז געגאַנגען מיט אַ שנעלינקייט, וואָס איז נאָך אין יענער צייט נישט געהערט געוואָרן: פון

16 בִּיז 18 ווערסט אַ שָׁעָה, און דאָךְ זֶענֶען אַרִיבֶּער נאָר 5 יאָהר — און ווִיפִיעל צָרוֹת און אונאַנגֶענֶעהמהַייטֶען האָט סטעפֶענסאָן אונטער דער צַייט גֶעמוזט אויסשטעהן — בִּיז מען האָט אויפגֶעבּויט די ערשטע גרויסע אַייזֶענבַּאהן צווִישֶען דִי שטעדט מאַנטשעסטער און לִיווערפּול. נאָר אָט האָט מען שוין דִי לִינִיע אויפגֶעבּויט: דעם 1־טען יאַנואַר פון יאָהר 1830 אִיז זִי שוין גֶעווען פאָלשטענדִיג פערטִיג. דאָ האָבֶּען זִיךְ פאַר סטעפֶענסאָנען אָנגֶעהויבֶּען נַייע צָרוֹת: קֵיינֶער האָט אַפִילוּ נִישט גֶעטראַכט צו לאָזען אויף דער דאָזִיגער לִינִיע וואַגאָנען מִיט אַ לאָקאָמאָטִיוו. וועגען לאָקאָמאָטִיוו האָט מען עפּעס ווִי אִינגאַנצען פערגֶעסען. אַייניגע האָבֶּען פאָרגֶעלֶעגט אַיינצושפּאַנען אִין דִי וואַגאָנען פערד, אַנדערע האָבֶּען פאָרגֶעלֶעגט צו שטעלען אִין דער לענג פון וועגעטלִיכע דאַמפף־מאַשִינען, כְּדֵי דִי דאָזִיגע מאַשִינען זאָלען אִיבּערשלֶעפּען דִי וואַגאָנען פון אֵיין סטאַציע אויף דער אַנדערער מִיט דער הִילף פון שטרִיק! סטעפֶענסאָן אָבּער האָט אויסגֶעווִיזען, אַז צולִיעב אַזאַ זאַךְ האָט נִישט גֶעלוינט, ווִי מען זאָגט, אָנצובּרַייען אַזאַ גאַנצע הִיסטאָריע, אַז מען מוז אונבּעדִינגט לאָזען גֶעהן דעם לאָקאָמאָטִיוו. עס האָבֶּען זִיךְ אָנגֶעהויבֶּען הֵייסע דִיספּוטען, מען האָט אָנגֶעהויבֶּען צו שפּאָטען און צולאַכען אויס דעם „אִינזשֶענער". אָבּער דער „אִינזשֶענער" האָט זִיךְ נִישט אונטערגֶעגֶעבּען: ער האָט זִיךְ אַיינגֶעעַקשענט, אַז ער אִיז גערעכט, און ענדלִיךְ האָט ער גֶעפּועלט, אַז מען זאָל זַיין פאָרשלאַג אָננֶעהמען. מען האָט דערִיבּער בּעשלאָסען אַזוי: סטעפֶענסאָן דאַרף מאַכען אַזאַ לאָקאָמאָטִיוו, וועלכער זאָל צוזאַמען מִיט זַיין אַייגֶענער וואָג פון 280 פּוד קאָנען מִיט זִיךְ מִיטשלעפּען אַ מַשָׂא פון 1200 פּוד און זאָל אָבּגֶעהן 12 ווערסט אַ שָׁעָה. עס פערשטעהט זִיךְ, אַז סטעפֶענסאָן האָט מַסְכִּים גֶעווען און האָט זִיךְ גֶענומען בּויען אַ לאָקאָמאָטִיוו. בַּאלד אִיז דער לאָקאָמאָטִיוו גֶעווען פערטִיג. סטעפֶענסאָן האָט אִיהם אַ נאָמען גֶעגֶעבּען „דער ראַקעט". אִין

דעם בעשטימטען טאָג און אין דער בעשטימטער שטונדע האָט זיך



אַ לאָקאָמאָטיוו

פערזאַמעלט אַ גרויסער עולם און דער ראַקעט האָט זיך געלאָזט אין

וועג אַריין, מיטשלעפּענדיג מיט זיך אַ מַשָׂא פֿון 1,200 פּוד, און איז אָבגעלאָפֿען נישט 12 וואָרסט אין אַ שָׁעָה, ווי סטעפֿענסאָנס געגנער האָבען פֿערלאַנגט, נאָר צוויי מאָל אַזוי פֿיעל, — 24 וויאָרסט. ווען מען האָט אָבער צו'ם „ראַקעט" צוגעהעפּט בלויז אַ פּאַסאַזשירען=וואַגאָן מיט 36 פּאַסאַזשירען, איז ער דורכגעפֿלויגען פֿערביי דער ערשטוינטער מאַסע מיט אַ שנעליגקייט פֿון 40 וויאָרסט אַ שָׁעָה.

אָט אַזוי האָט געזיעגט דער בעריהמטער ערפֿינדער. פֿון יענער צייט אָן האָט די צאָהל פֿון די אייזענבאַהנען אָנגעהויבען צו ווערען אַלץ גרעסער און גרעסער, און איצט זענען פֿיעל לענדער שוין בעדעקט מיט אַ געדיכטע נעץ פֿון שינען. איצט קאָן מען זיך שוין גאָר נישט פֿאָרשטעלען, ווי האָט מען אַמאָל געלעבט אָהן אייזענבאַהנען.

דער, וואָס איז בעקאַנט מיט דער איינאָרדנונג און אַרבייט פֿון אַ דאַמפּף=מאַשין, וועט שוין לייכט קאָנען פֿערשטעהן ווי עס אַרבייט אַ לאָקאָמאָטיוו. אין יעדער לאָקאָמאָטיוו געפֿינט זיך אַ דאַמפּף=קעסעל, וואָס אַרבייט=אויס דאַמפּף (זעה דאָס בילד). דורך דאָס רעהר A, וועלכעס צוטיילט זיך ביי'ם פֿאָדערשטען עק פֿון לאָקאָמאָטיוו אויף צוויי צווייגען, געהט דער דאַמפּף פֿון דאַמפּף=קעסעל אין צוויי צילינדערן מיט קאָלבעס (זעה די בוכשטאַבען: P.F.).

די קאָלבע פֿון יעדען צילינדער איז פֿעראייניגט מיט אַ גרויסען ראָד פֿון לאָקאָמאָטיוו (בוכשטאַב M). ווען די קאָלבעס קומען אין בעוועגונג אונטער דעם דרוק פֿון דאַמפּף, הויבען אָן די גרויסע רעדער פֿון לאָקאָמאָטיוו זיך צו דרעהען, און דער לאָקאָמאָטיוו הויבט אָן געהן. דער „צעריבענער" דאַמפּף, נאָכדעם ווי ער ווערט שוין אויסגעאַרבייט, געהט אַרויס פֿון די דאַמפּף=צילינדערן, לאָזט זיך דורך דאָס רעהר E אין דאָס רויך=רעהר Q, און פֿון דאַנען געהט ער שוין אַרויס צוזאַמען מיט'ן רויך גלייך אין דער לופֿט אַרויס...

ראָבערט פולטאָן.

(געבוירען אין יאָהר 1765, געשטאָרבען אין יאָהר 1815.)

דער, וואס איז שוין בעקאַנט מיט וואַט׳ן און מיט סטעפענסאָנען, מוז שוין אויך קענען ראָבערט פולטאָן. אין דעם זעלבען יאָהר, ווען וואַט האָט ערפונדען די אֱמֶת׳ע דאַמפף-מאַשין, איז אין אמעריקע, ביי דער אָרעמער אונבעקאַנטער פאַמיליע פולטאָן, געבוירען געוואָרען איינגעל, וועלכען מען האָט אַ נאָמען געגעבען ראָבערט; און גראָדע אין דעם זעלבען יאָהר, ווען סטעפענסאָן האָט אויפגעבויט זיין ערשטען לאָקאָמאָטיוו, זענען די איינוואָהנער פון ניו-יאָרק נאָכגעגאַנגען אין טיעפען טרויער נאָך דער לְוָיָה פון דעם גרויסען מענשען, וועלכער איז בעריהמט געוואָרען אויף דער גאַנצער וועלט, ווייל ער האָט ערפונדען דאָס אֱמֶת׳ע דאַמפף-שיף. דיעזער מענש איז געוועזען ראָבערט פולטאָן.

ראָבערט פולטאָן.

ער איז געבוירען געוואָרען ביי אַ פאָטער אַ קַבְּצָן, ווען ער איז אַלט געוועזען דריי יאָהר איז ער געבליבען אַ יָתוֹם. אַ גאַנץ לעבען האָט ער שטאַרק געליטען און קוים געהאַט דאָס נויטיגע שטיקעל ברויט, עטליכע יאָהר האָט ער געדיענט אַלס אַן איינפאַכער אַרבייטער אויף פאַבריקען און זוואָ-

דעֶן, אָהן אויפֿהעֶר אַרומגעֶוואַנדעֶרט פֿון איֵין לאַנד אִין דאָס אַנדעֶרעֶ מִיט דעֶר האָפֿנונג, אַז עֶר וועֶט דאָך אַלץ עֶרגעֶץ געֶפֿינעֶן מעֶנשעֶן, וועֶלכֿעֶ זעֶנעֶן פֿעהִיג אִיהם צו פֿעֶרשטעֶהן און אונטעֶרשטִיצעֶן, — אָבעֶר געֶשטאָרבעֶן אִיז עֶר אַלס אַ בעֶריהמטעֶר מאַן, וואָס זיַין נאָמעֶן ווערט געֶרעֶכֿעֶנט צווִישעֶן די גרעֶסטעֶ וואָלטעֶטִיגעֶר פֿון דעֶר מעֶנשהיַיט. בִּזיוֹנות, בעֶלעֶדִיגונג, אונגעֶלונגעֶנהיַיט, שפּאָטעֶריַיעֶן — קיַין זאַך האָט נִישט געֶקאָנט שוואַכֿעֶר מאַכֿעֶן דעֶם אונעֶרשִיטעֶרלִיכֿעֶן ווי׳ עֶן און דעֶם פֿאָרשעֶנדעֶן גיַיסט פֿון דעֶם דאָזִיגעֶן מעֶרקווירדִיגעֶן מעֶנשעֶן. עֶר אִיז אַרויסגעֶגאַנגעֶן מִיט נִצָחון פֿון זיַין שווערעֶן קאַמפּף מִיט דעֶר אונוויסעֶנהיַיט און מִיט׳ן אַבעֶרגלויבעֶן, און האָט זיַין נאָמעֶן אונשטעֶרבלִיך געֶמאַכֿט אויף עֶבִיג.

עֶס אִיז אִיבעֶריג צו דעֶרצעֶהלעֶן, אַז נאָך פֿאַר פֿ ו ל ט אָ נ עֶ ן האָט מעֶן שוין געֶפּרובט בויעֶן דאַמפּף־שִיפֿעֶן; אָבעֶר בִּיז אִיהם אִיז עֶס נִישט געֶלונגעֶן. דאָס אֱמֶת׳עֶ דאַמפּף־שִיף, וואָס לויט זיַין מוסטעֶר זעֶנעֶן אויסגעֶבויט אַלעֶ היַינטִיגעֶ דאַמפּף־שִיפֿעֶן, האָט צו׳ם עֶרשטעֶן אויסגעֶטראַכֿט פֿ ו ל ט אָ ן. אָבעֶר ווען מעֶן דעֶרמאָנט מִיט דאַנקבאַרקיַיט פֿ ו ל ט אָ נ ס נאָמעֶן, טאָר מעֶן אויך נִישט פֿעֶרגעֶסעֶן זיַין פֿריַינד און געֶהילף ל ִ י ו ו ִ י נ ג ס ט אָ ן. אָהן ל ִ י ו ו ִ י נ ג ס ט אָ נ׳ עֶ ן וואָלט פֿ ו ל ט אָ נ׳ עֶ ן געֶוויס נִישט געֶלונגעֶן אויסצופֿיהרעֶן די זאַך, וועֶלכֿעֶ עֶר האָט אויסגעֶקלעֶרט. פֿ ו ל ט אָ ן אִיז געֶוועֶן אַ גאַנץ אָרימעֶר מעֶנש; אָבעֶר אום צו בויעֶן אַ שִיף און אַ דאַמפּף־מאַשִין, וואָס מִיט איהר הילף זאָל דאָס דאָזִיגעֶ שִיף קאָנעֶן שווימעֶן, מוז מעֶן האָבעֶן זעהר פֿיעל געֶלד. געֶלד האָבעֶן אויך געֶקאָסט די אַלעֶ פּראָבעֶן, וואָס פֿ ו ל ט אָ ן האָט געֶמאַכֿט נאָך איֵידעֶר עֶר האָט זִיך געֶנומעֶן צו בויעֶן דאָס עֶרשטעֶ דאַמפּף־שִיף. ל ִ י ו ו ִ י נ ג ס ט אָ ן אִיז געֶוועֶן ריַיך און עֶר האָט זיַין פֿריַינד געֶגעֶבעֶן וויפֿיעל געֶלד עֶר האָט געֶוואָלט. עֶר האָט שטאַרק געֶגלויבט, אַז אַ דאַמפּף־שִיף אִיז אַ מעֶגלִיכֿעֶ זאַך, אַז פֿ ו ל ט אָ ן אִיז נִישט קיַין מְשוּגָע׳נעֶר, וועֶלכֿעֶר האָט זִיך איַינגעֶהאַקט אִין קאָפּ עֶפּעֶס אונזִינִיגעֶס, נאָר פֿעֶרקעֶהרט, אַ זעֶהר

ענערגישער און העכסט פערשטענדיגער מענש. דיעזער גלויבען אין פולטאנען איז ביי ליווינגסטאנען נישט שוואכער געווארען זאגאר דאן, ווען די ערשטע פראבען פון דעם גרויסען ערפינדער זענען נישט געלונגען, און, נאטירליך, ליווינגסטאן האט קיין טעות נישט געהאט. דעם 9-טען אויגוסט פון יאהר 1803 האט פולטאן ארויפגעלאזען אויפ'ן וואסער א שיף, וועלכעס איז אין א משך פון א גאנצע שטונדע צייט און פאר די אויגען פון א גאנצע מאסע נייגיעריגע מענשען געשוואומען און זיך בעוועגט אין דער זייט, אין וועלכער פולטאן האט עס געשיקט. נאך אזא געלונגענער פראבע האט פולטאן בעשלאסען צו בויען א גרעסערע שיף. צו דעם צוועק האט מען געדארפט האבען פיעל געלד. אבער קיינער האט זיך נישט בעשלאסען צו געבען פולטאנ'ען געלד. אויך דאס מאל האט ליווינגסטאן געהאלפען זיין פריינד. מען האט אויסגעבויט א גרויסעם דאמפף-שיף: 23 סאזשען די לענג און מעהר ווי 2 סאזשען די ברייט. די דאמפף-מאשין האט מען בעשטעלט ביי אואט'ן. אם ענדע זומער פון יאהר 1807 איז שוין אלץ געוועזען פערטיג, אי דאס שיף, אי די דאמפף-מאשין. יענער טאג איז געוועזען א יום-טוב פאר פולטאן און ליווינגסטאן. אויף ניו-יארקער ברעג האט זיך פערזאמעלט אנ'אונגעהויערע מאסע מענשען.

די צוזעהער האבען געלאכט און געשפאט, זיך געוויצעלט זועגען דעם „צוקלוגען מעכאניק", חוזק-געמאכט פון דער „טייוועלס-מאשין". פולטאן איז ארויפגעגאנגען זעהר אויפגערעגט אויף זיין שיף. די מאסע האט בעגעגענט דעם ערפינדער מיט א פייפעריי. אבער דאס האט, ווי עס שיינט, גאר נישט געהארט דעם גרויסען מענשען. ער האט זיך געשטעלט נעבען דער מאשין, געעפענט דעם קראן פון דער דאמפף-דורכפיהרענדער רעהר; די קאלבע האט זיך אנגעהויבען צו בעוועגען, דאס ראד, וואס איז געוועזען צוגעהעפט צו'ם דאמפף-שיף, האט זיך אנגעהויבען דרעהען, און די גרויסע

„חַיָה" האָט אָנגעהויבען מיט כּחַ צו שפּאַלטען דאָס וואַסער און זיך געלאָזען פאָרווערטס קעגען שטראָם. די מאַסע איז אויף איין אויגענבליק שטיל געוואָרען. זי איז געווען ערשטוינט פון דער סצענע, וואָס איז נאָך ביז דעמאָלט ניט געזעהן געוואָרען. און פּלוצלונג האָט אַ דונערנדעס, פיעלשטימיגעס „אוראַ" זיך אַרויסגעריסען פון די מיילער פון טויזענדער מענשען און עס האָט זיך צעגאָסען ווי אַ ברייטער וואַל אין דער לופט. און דאָס דאַמפּף-שיף איז אַלץ שנעלער און שנעלער געגאַנגען פאָרווערטס.

פון יענעם אונפערגעסבאַרען טאָג זענען פערבייגעגאַנגען אַ צוויי-דריי וואָכען, און אין די צייטונגען האָט זיך אָנגעהויבען דרוקען אַ מודָעה, אַז פולטאָנס דאַמפּף-שיף וועט פיהרען פּאַסאַזשירען פון נ י ו-י אָ ר ק אין דער שטאָדט אַ ל ב אַ נ י און צוריק. אין דעם בעשטימטען טאָג האָט זיך אויפ'ן ברעג ים ווידער פערזאַמעלט אַ גרויסע מאַסע מענשען, וועלכע האָבען געוואָלט אַ קוק טהון אויף דעם „העלד", וועלכער וועט נישט מורָא האָבען צו פאָהרען אויף דער „טייוועלס-מאַשין". אָבער אַזאַ העלד האָט זיך נישט געפונען און דאָס דאַמפּף-שיף איז אַוועקגעגאַנגען אין אַ ל ב אַ נ י אָהן פּאַסאַזשירען. אין עטליכע טעג אַרום האָט עס געדאַרפט צוריקקעהרען אין נ י ו-י אָ ר ק. און ווען עס איז געקומען די צייט אָבצופאָהרען איז צו פולטאָנען צוגעגאַנגען אַ יונגער מאַן, איהם בעצאָהלט פאַר דער רייזע און זיך געזעצט אויף דאָס דאַמפּף-שיף, אום צו פאָהרען קיין נ י ו-י אָ ר ק. מען זאָגט, אַז ווען פ ו ל ט אָ ן האָט דערזעהן דעם דאָזיגען העלד, האָט ער פון גרויס שִׂמְחָה אָנגעהויבען וויינען. דער פּאַסאַזשיר איז געווען זעהר פערוואונדערט און האָט נישט פערשטאַנען, פאַרוואָס פ ו ל ט אָ ן איז אַזוי טרויעריג געוואָרען, און האָט איהם דעריבער געפרעגט: — „אֶפְשֶׁר האָב איך נישט בעצאָהלט גענוג פאַר דער רייזע?" — אָבער אַלס אַנ'ענטפער האָט פ ו ל ט אָ ן שטאַרק געדריקט די האַנד פון זיין ערשטען פּאַסאַזשיר און האָט איהם געזאָגט:

— איך וואָלט אייך פאָרגעלעגט אויסצוטרינקען מיט מיר אַ

פלעשעל וויין פאר דאם צוטרויען, וועלכע איהר שענקט מיין שיף, אבער איך בין איצט אזוי ארעם, אז איך בין נישט אימשטאנד צו קויפען א פלעשעל וויין. אפשר וועלען מיר זיך נאך ווען עס איז טרעפען, ווען מיינע געשעפטען וועלען שוין בעסער געהן, און דאן האב איך אויסצוטרינקען מיט אייך צוזאמען נישט איין פלעשעל וויין צו׳ם אנדענקען פון היינטיגען טאג.

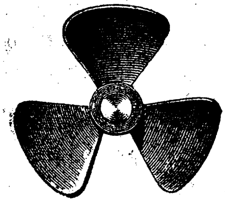
און אין א לאנגע צייט שפעטער האט דער צופאל ווירקליך צו־זויפגעפיהרט פולטאנען מיט׳ן ערשטען פאסאזשיר פון זיין דאמפף־שיף; פולטאן האט זיך מיט איהם גוט בעפריינדעט און פלעגט אפט זאגען: דער דאזיגער מענש האט מיר געגלויבט, ווען קיינער האט מיר נאך נישט געגלויבט!״...

עס איז דריבערגעגאנגען פיעל צייט און דאם פאהרען אויף א דאמפף־שיף איז שוין איצט א גאנץ געוועהנליכע זאך.

ביי היינטיגער צייט ווערען בענוצט דאמפף־שיפען פון צוויי סארטען: איין סארט מיט רעדער, דער אנדערער — מיט שרויבען. פולטאנס דאמפף־שיף איז געוועזן מיט רעדער. אין מיטען דעם רעדער־דאמפף־שיף שטעהט א דאמפף־מאשין. דיעזע מאשין ברענגט אין בעוועגונג צוויי גרויסע רעדער מיט פליגעל, וועלכע געפינען זיך ביי די זייטען פון שיף און א טייל פון זיי איז איינגעזונקען אין וואסער. ווען די רעדער דרעהען זיך, דאן שלאגען די פליגעל, וואס זענען צוגעהעפט צו זיי, איבערן וואסער אזוי ווי וויאסלעם און דאם שיף קומט אין בעוועגונג.

אין איצטיגער צייט שווימען די רעדער־דאמפפשיפען מעהר־סטענטיילס איבער טייכען. דאס זענען די דאמפפערס. די דאמפף־שיפען פון ים זענען פיעל גרעסער ווי די פון די טייכען. דעריבער ארבייט ביי זיי אנשטאט די רעדער א שווים־שרויבע, אדער א דאמפפשיף־שרויבע. די שרויבע מיט פיער אדער זעקס הענדטלעך ווערט געוועהנליך צוגעפעסטיגט צו׳ם שווים־וואל אונטערן דאמפף־שיף. דיעזער וואל איז איינגעארדענט אזוי, אז ווי נאר די דאמפפ־

מאַשין הויבט אָן געהן, הויבט ער זיך אָן דרעהען. צוזאַמען מיט'ן וואַל בעוועגט זיך אויך די שרויבע. איהרע הענד צעשפאַלטען מיט כח דאָס וואַסער, און דאָס דאַמפף־שיף הויבט אָן געהן. ביי גרויסע דאַמפף־שיפען מאַכט מען צו צו'ם שווים־וואַל צוויי און זאָגאַר דריי שרויבען.



(שווים־אָדער דאַמפפשיף־שרויבע).

כָּל זְמַן עס זענען קיין דאַמפף־שיפען נישט געווען איז מען געפאָהרען איבער ים'ען אויף איינפאַכע שיפען. צו די מאַסט־בוימער פון דיעזע שיפען זענען צוגעהעפט געוואָרען זעגלען, און מען האָט געוואַרט ביז וואַנען עס האָט זיך געמאַכט אַ גינסטיגער ווינד און דאַן איז דאָס שיף געשוואומען. דאָס דאַמפף־שיף דאַרף אויף קיין גינסטיגע ווינדען נישט וואַרטען. עס געהט אַהין, וואוהין עס שיקט איהם דעם מענשענס האַנד. אַ דאַנק די דאַמפף־שיפען האָט דער מענש אָנגעהויבען זיך פיהלען אויפ'ן וואַסער פיעל פרייער, ווי פאַר דעם, ווען ער האָט געקאָנט בויען נאָר איינפאַכע שיפען.

עלעקטריציטעט.

VI.

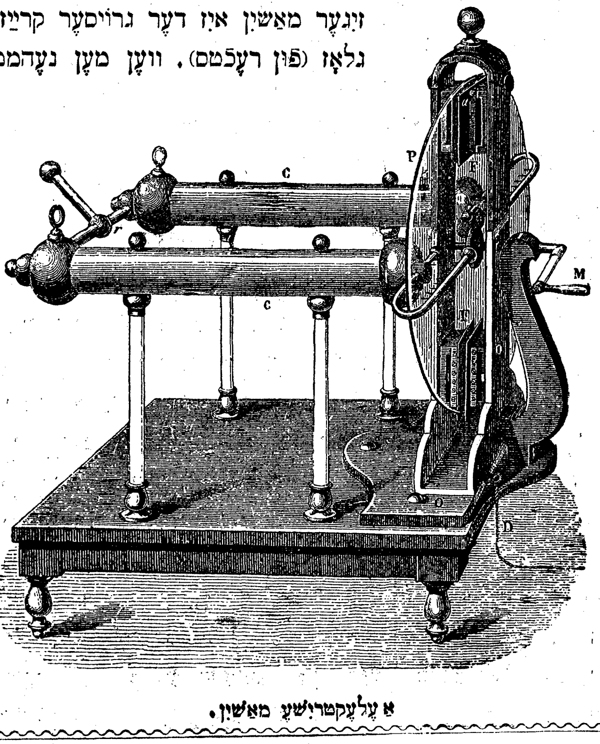
די עלעקטרישע קראפט.

דאמפף איז א גרויסע זאך; אבער אין דער נאטור געפינט זיך א קראפט, וועלכע איז מעכטינער ווי דאמפף. און אויך זי צווינגט דער מענש צו ארבייטען פאר זיך. די דאזיגע קראפט געפינט זיך אי אין דער לופט, אי אין די וואלקען, אי אין דער ערד, אי אין מענשען, אי אין חיות, — מיט אייןווארט, זי איז פאנאנדערגעגאכען אומעטום אין דער גאנצער נאטור. וואס זשע איז עס אזוינס?

ווען מען רייבט־אן א שטיקעל גלאז, שוועבעל אדער פעך אן א שטיקעל טוך אדער פוטער, דאן וועט זיך אי אינ׳ם גלאז, אי אינ׳ם שוועבעל, אי אינ׳ם פעך בעוויזען עפעס א קראפט, וועלכע איז פארדעם נישט געווען צו בעמערקען אין זיי. נעהמט, למשל, א גלעזערנעם שטעקעלע און גענעהנט עס צו קליינע שטיקלעך פאפיער אדער שטרוי: וועט איהר גארנישט בעמערקען — די שניצקעס פאפיער אדער שטרוי וועלען זיך קיין ריהר נישט טהון. אבער פרובט דאס זעלבע גלעזערנע שטעקעלע פריהער אן עפעס אנרייבען, און דערנאך גענעהנט עס צו די שטיקלעך שטרוי: וועלען די שטרויעלעך גלייך אנהויבען צו שפרינגען אויפ׳ן ארט, זיי וועלען זיך א ציה טהון צו׳ם גלעזערנעם שטעקעלע און וועלען צו איהם צוגעקלעבט ווערען. דא קאן שוין יעדערער קלאר איינזעהן, אז פון דאס אנרייבעניש פון דעם גלאז אן טוך האט זיך געבילדעט עפעס א קראפט: די דאזיגע קראפט האט טאקי צוגעצויגען צו׳ם גלאז די שטיקלעך שטרוי אדער פאפיער. די דאזיגע קראפט רופט מען די

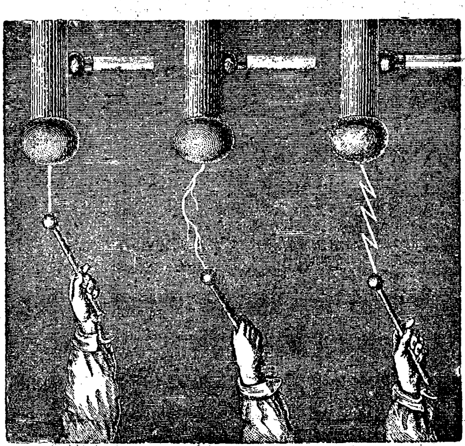
עֶלֶעקטרישֶׁע קראַפֿט, אָדער פָּשׁוּט עֶלֶעקטריציטעט. דאָס דאָזיגע וואָרט שטאַמט פֿונ׳ם גריעכישען וואָרט „עֶלֶעקטראָן״, דאָס איז אַזאַ מין סאָרט פּעך. אַזוי ווי מען האָט די עֶלֶעקטרישֶׁע קראַפֿט דאָס ערשטע מאָל בעמערקט אין דעם דאָזיגען פּעך „עֶלֶעקטראָן״, דעריבער האָט מען זי אַ נאָמען געגעבען עֶלֶעקטריציטעט.

די עֶלֶעקטרישֶׁע קראַפֿט, וואָס ווערט בעשאַפֿען אינ׳ם גלע=זערנעם שטעקעלע פֿון אָנרייבען, איז נישט גאַנץ גרויס. אום צו בעקומען מעהר עלעקטריציטעט, האָבען די געלעהרטע אויסגעקלערט אַ מאַסע פֿערשידענע ווערקצייגען, וועלכע מען רופֿט עֶלֶעקטרישֶׁע מאַשינען. איינע פֿון די דאָזיגע מאַשינען איז אויסגעמאָלט אויף דאָס בילד № 1. די הויפּט זאַך אין דער דאָזיגער מאַשין איז דער גרויסער קרייז פֿון גלאָז (פֿון רעכטס). ווען מען נעהמט=אָן



אַ עֶלֶעקטרישֶׁע מאַשין.

פֿאַר'ן הענגדטעל פֿון מאַשין (בוכשטאַב M) און מען דרעהט עס, דאַן הויבט זיך אויך אָן צו דרעהען דער גלעזערנער קרײַז; אָבער ער דרעהט זיך נישט פֿרײַ, נאָר צווישען צוויי פּאָר לעדערנע קישעלעך (בוכשטאַבען F,F, אונטען און אין דער הויך), וועלכע זענען פֿעסט צוגעהעפֿט צו איהם פֿון ביידע זײַטען. נאַטירליך, פֿערשטעהט איהר שוין אַליין, צו וואָס מען דאַרף דאָ די לעדערנע קישעלעך: זיי רייבען אָן דעם גלעזערנעם קרײַז און דאַדורך ערוועקען זיי אין איהם די עלעקטרישע קראַפֿט. די דאָזיגע קראַפֿט געהט דערנאָך אַריבער צו די קײַלעכדיגע צאַפּענס (בוכשטאַבען C,C), וועלכע זענען געמאַכט פֿון קופּער. פּרובט צולייגען צו'ם קעפּעל פֿון איינעם פֿון די דאָזיגע צאַפּענס אַ גלעזערנעם שטעקעלע מיט אַ קופּערנעם רעדעלע, וועט איהר באַלד דערזעהן די עלעקטרישע קראַפֿט: עפּעס וועט אַ קנאַק געבען, און אין דעם זעלבען אויגענבליק וועט צווישען דאָס קעפּעל פֿון דעם קופּערנעם צאַפּען און צווישען דאָס רעדעלע פֿונ'ם גלעזערנעם שטעקעלע אַ בליץ געבען אַ פֿונק, גלײַך אַ קליינינקען בליץ (זעה בילד № 2). אָדער פּרובט צו גענעהנען אַ פֿינגער צו'ם קרײַז פֿון דער מאַשין, וואָס דרעהט זיך, אָדער צו'ם קעפּעל פֿון קופּערנעם צאַפּען, — וועט זיך די עלעקטרישע קראַפֿט ווידער דערפֿיהלען: עס וועט ווידער אַ בליץ טהון אַ עלעקטרישער פֿונק, ווידער וועט זיך דערהערען אַ

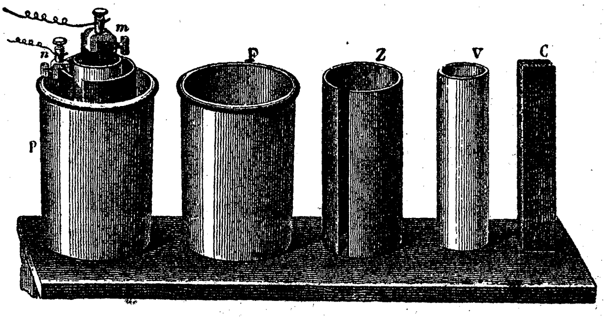


עלעקטרישע פֿונקען.

לייכטער קנאק, און איהר וועט גלייך צוריק חאפען דעם פינגער, וויל עפעס האט איהם אשטארקען שטאך געטהון. פון וואנען־האט זיך גענומען א שטאך? דאס איז די עלעקטרישע קראפט אריבערגעגאנגען צו׳ם פינגער און איהם א שטאך געטהון.

מען קאן אבער די עלעקטרישע קראפט ערוועקען אויך אויף אנ׳אנדער אופן. איצט וויסען מיר שוין עטליכע פערשידענע אופנים, וואס מיט זייער הילף קאן מען בעקומען זעהר פיעל עלעקטריציטעט. אט וועלען מיר ערקלערען איינעם פון די דאזיגע אופנים, דעם סאמע איינפאכסטען.

מען נעהמט א גלעזערנע באנקע (זעה בילד № 3) און מען גיעסט איהר אן מיט שוועבעל־זויערע, וואס איז צעאזעלן אין וואסער;



א ווערקצייג צו בעקומען עלעקטריציטעט.

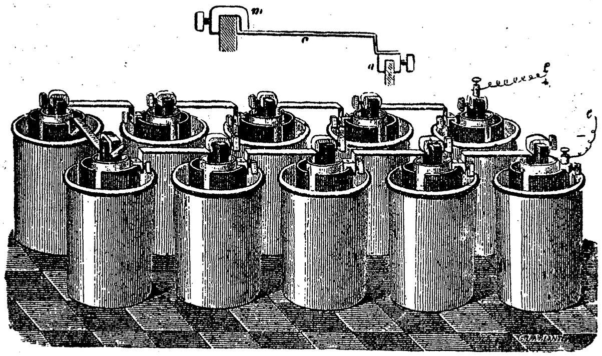
P — דאס אנגעלאדענע ווערקצייג. די איבעריגע זענען זיינע פערשידענע טיילען: F — די גלעזערנע באנקע, Z — דער צינק־בלאט, וועלכער איז איינגעדרעהט ווי א צילינדער; Y — א געפעס פון שוואך־אויסגעברענטע ליים; C — א שטיק קויהל;

דערנאך שטעלט מען אין דער דאזיגער באנקע אריין א בלאט פונ׳ם מעטאל צינק, וועלכעס איז איינגעדרעהט ווי א צילינדער, און אין דעם דאזיגען צילינדער שטעלט מען ווידער אריין א געפעס פון שוואך־אויסגעברענטע ליים, און דאס געפעס איז שוין פון פריהער אנגעפילט מיט סאלפעטער־זאלץ אדער אזאט־זויערע; ענדליך שטעלט מען נאך אריין אין דאס דאזיגע געפעס א בלאט פון קויהל, — און מיר

האָבען שוין פֿערטיג אַ ווערקצייג צו בעקומען עלעקטריציטעט. (זיינע איינצעלנע טיילען קאָן מען גוט זעהן אויף דאָס בילד № 3). איצט דאַרף מען נאָר נאָך צובינדען צו׳ם צינק=צילינדער און צו׳ם קויהל=בלאַט, צו יעדען פֿון זיי אַ דראָהט, און דאַן איז שוין זעהר לייכט צו בעווייזען גאַנץ קלאָר, אַז אין דיעזען ווערקצייג ווערט אויסגע=אַרבייט עלעקטרישע קראַפֿט. אויב איהר ווילט עס פּרובען, דאַרפֿט איהר נעהמען אין די הענד איינעם פֿון די דראָהטען און צוטראָגען זיין עק גאַנץ נאָהנט צו׳ם אַנדערען: צווישען די ביידע עקען פֿון די דראָהטען וועט אָנהויבען פֿינקלען אַ גאַנצע רייהע פֿון ע עקטרישע פֿונקען. אָדער נעהמט ביידע דראָהטען פֿאַר אַמאָל אין די הענד, איינעם אין איין האַנד, דעם אַנדערען — אין דער אַנדערער. אָבער קוים וועט איהר דאָס טהון, וועט איהר די דראָהטען גלייך מוזען אַוועקוואַרפֿען, ווייל אין אייערע הענד וועט עפּעס באַלד אָנהויבען צו קיצלען און צו שטעכען. דאָס אַרבייט שוין די עלעקטריציטעט, וואָס אין דער זעלבער מינוט, ווען איהר האַלט מיט די הענד די עקען פֿון די דראָהטען, רינט זי, די עלעקטריציטעט, ווי אַ שטראָם פֿון דעם קויהל=בלאַט דורכ׳ן דראָהט — צו׳ם ערשטען אין איין האַנד, דערנאָך געהט זי דורך דורכ׳ן קערפּער צו דער אַנדערער האַנד, און פֿון דאָרטען קעהרט זי צוריק דורכ׳ן אַנדערען דראָהט צו׳ם ווערקצייג, און פֿון דאָרט הויבט זי זיך אָן ווידער דרעהען אַרום און אַרום; און זי וועט זיך אַזוי לאַנג דרעהען, ביז איהר וועט נישט צוחאַפען די הענד. אָבער ווען איהר וועט אָב׳אָזען אַפֿילו נאָר איין דראָהט, וועט זיך שוין איבעררייסען דער קרייז=וועג, איבער וועלכען די עלעקטריציטעט לויפֿט דורך, און זי וועט אויפֿהערען צו וויהקען; און דאָס וועט איהר גלייך דערפֿיהלען: דאָס קיצלען און דאָס שטע=כען אין די פֿינגער וועלען אויגענבליקליך אויפֿהערען.

אַזאַ איין ווערקצייג גיעט אַ זעהר שוואַכע עלעקטרישע קראַפֿט. אום די עלעקטריציטעט זאָל שטראָמען דורך די דראָהטען שטאַרקער און מעהרער, דאַרף מען פֿעראייניגען עטליכע אַזעלכע ווערקצייגען.

דאַן בעֶקוּמט מעֶן אַ עֶ ל עֶ ק ט ר ִי ש עֶ בּ אַ ט עֶ ר ִי עֶ (זעֶה בּ ִילד № 4),



אַ עֶלעֶקטר ִישעֶ בּאַטעֶריעֶ.

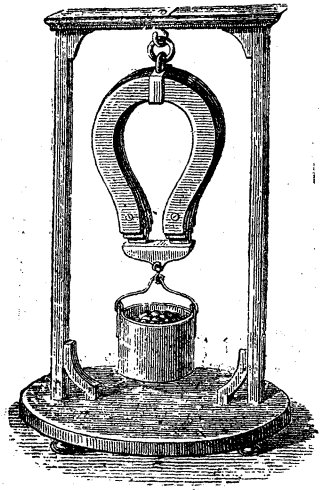
א ִין דעֶר הויך געֶפֿ ִינט ז ִיך בּעֶזונדעֶר אַ קוּפּעֶרנעֶ שטאַבּעֶ מ ִיט צווײ צוּדר ִיקעֶרס. ד ִי שטאַבּעֶס מ ִיט ד ִי צוּדר ִיקעֶרס דאַרף מעֶן האָבּעֶן, אוּם צוּ פֿעֶראײנ ִיגעֶן א ִײן ווערקצײַג מ ִיט'ן אַנדעֶרעֶן. ד ִי פֿעֶראײנ ִיגוּנג פֿוּן ד ִי ווערקצײַגעֶן ווערט געֶמאַכֿט אַזוי: דאָס קוּיהל-בּלאַט פֿוּן א ִײן ווערקצײַג בּ ִינדט מעֶן צוּנויף מ ִיט דעֶר ה ִילף פֿוּן דעֶר קוּפּעֶרנעֶר שטאַבּעֶ מ ִיט'ן צ ִינק-צ ִיל ִינדעֶר פֿוּן אַנדעֶרעֶן ווערקצײַג, א. ז. וו.

וועלכֿעֶ האָט שוין אַ גרויסעֶ קראַפֿט. ווען א ִיהר ווע ֶט א ִיצט אָננעֶהמעֶן ד ִי דראָהטעֶן א ִין ד ִי העֶנד, וועֶט א ִיהר שוין דעֶרפֿ ִיהלעֶן נ ִישט אַ ק ִיצלעֶרײַ און שוואַכֿעֶ שטאָכֿעֶן, נאָר שטאַרקעֶ קלעֶפּ, אַ וואַרפֿעֶנ ִיש, פֿוּן וועלכֿעֶ עֶס קאָן ד ִי העֶנד אָבּרײַסעֶן.

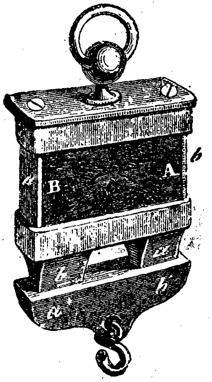
VII.

דָאם עֶלעֶקטרִישֶׁע גלעֶקעֶל.

ווער פֿון אײַך האָט נִישט געֶזעֶהן מאַגנעֶט? מאַגנעֶט אִיז אַזאַ מִין בעֶזונדעֶרעֶר אײַזעֶן־מאַטעֶריאַל. ווען מעֶן געֶנעֶהנט צו׳ם מאַגנעֶט אַ שטִיקעֶל געֶוועֶהנלִיכעֶן אײַזעֶן אָדעֶר שטאָהל, וועט אִי דאָס שטאָהל אִי דאָס אײַזעֶן צוגעֶהעֶפט ווערעֶן צו׳ם מאַגנעֶט און וועט בלײַבעֶן העֶנגעֶן אויף אִיהם. אָט קאָנט אִיהר זעֶהן אויף דאָס בִּילד № 1 אַ שטִיקעֶל מאַגנעֶט (B,A) אִין דעֶר אײַנפֿאַסונג. צו אִיהם אִיז צוגעֶצויגעֶן און צוגעֶדעֶפט געֶוואָרעֶן אַ שטִיק אײַזעֶן מִיט אַ האַטשִיק (בוכשטאַבעֶן a,b). אַזאַ שטִיקעֶל



№ 2. — מאַגנעֶט, וואָס זעֶהט אויס ווִי אַ פּאָדקאָווע: צו אִיהם אִיז צוגעֶהעֶפט געֶוואָרעֶן אַן׳אַנקעֶר, וואָס אויף זײַן האַטשִיק העֶנגט אַ עֶמעֶר מִיט משׂא.



№ 1. — מאַגנעֶט אִין אײַזעֶרנעֶ אײַנפֿאַסונג: A,B — דעֶר מאַגנעֶט גופֿא, a,b — דעֶר אַנקעֶר מִיט׳ן האַטשִיק.

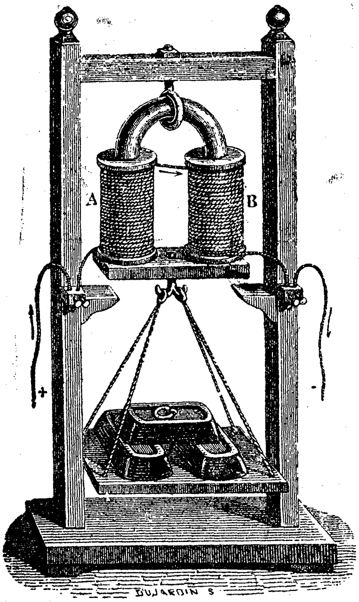
אײַזעֶן רופֿט מעֶן אַ נ ק עֶ ר. אָט האָט אִיהר אויך אַן׳אַנדעֶר מאַגנעֶט

(זעהט בילד 2 №). ער איז געמאכט פון עטליכע מאגנעטישע פאסען, וועלכע זענען איינגעלעגט צוזאמען און זענען איינגעבויגען ווי א פאדקאווע. ווי איהר זעהט, איז די פאדקאווע ארויפגעהאנגען אויף א הילצערנע תליה, און זי האט אין זיך אזוי פיעל מאגנעטישע קראפט, אז זי האט צוגעצויגען צו זיך און האלט פעסט נישט נאר דעם אייזערנעם אנקער, נאר אויך א קליין עמערל מיט משא, וואס הענגט אויפ'ן האטשיק פון אנקער.

איצט וויים מען שוין ווי אזוי צו מאכען מאגנעט אפילו פון געוועהנליכען אייזען, און אזעלכע געמאכטע מאגנעטען ווירקען גאר נישט ערגער פון אמת'ן מאגנעט אדער מאגנעטישען מאטעריאל: זיי ציהען-צו צו זיך פערשיעדענע זאכען פון אייזען, צו'ם ביישפיעל נאדלען, שפילקעס, שטאהלענע פעדערס א. ד. ג., אויך אזוי גוט ווי אמת'ער מאגנעט. עס גיבט פיעל מיטלען ווי צו מאכען מאגנעט פון אייזען. פאר אונז איז אם אינטערעסאנטעסטען איין מיטעל, וועלכעס מיר וועלען באלד ערקלערען.

לאמיר נעהמען אנ'אייזערנעם שטעקעלע, עס ארומדרעהען מיט א דראהט, וואס געהט פון אנ'עלעקטרישע באטעריע, און די באטעריע וועלען מיר לאזען אין דער ארבייט. די עלעקטריציטעט וועט גלייך נעהמען שטרעמען איבער'ן דראהט, און ממילא אויך ארום דאס אייזערנע שטעקעלע. און דא קומט שוין פאר עפעס וואונדערבארעס; דאס אייזערנע שטעקעלע ווערט מאג-נעט: יעדע אייזערנע זאך, וועלכע איהר וועט איצט געהנען צו'ם שטעקעלע, וועט צוגעצויגען און צוגעהעפט ווערען צו איהם. די גאנצע צייט, וועהרענד די עלעקטריציטעט וועט לויפען דורכ'ן דראהט, וועט דאס אייזערנע שטעקעלע ווירקען ווי מאגנעט. קוים וועט איהר אבער פון איהם אראבנעהמען דאס דראהט, דורך וועל-כען עס שטרעמט די עלעקטריציטעט, ווערט עס ווידער א גאנץ געוועהנליכעס אייזערנעס שטעקעלע, אין איהם בלייבט שוין נישט קיין מאגנעטישע קראפט. הייסט עס, אז עלעקטריציטעט קאן פער-

וואַנדלען אַ געוועהנליך שטיקעל אײַזען אָדער שטאָהל אין מאַגנעט. כָּל זְמַן די עלעקטריציטעט ווירקט, איז דאָס שטיקעל אײַזען, וואָס איז אַרומגעדרעהט מיט אַ דראָהט, אַלץ איינס ווי מאַגנעט; און קוים הערט־ אויף די ווירקונג פֿון דער עלעקטריציטעט, ווערט דאָס שטיקעל אײַזען ענטמאַגנע־ טיזירט, ד. ה. עס הערט אויף צו זײַן מאַגנעט. מאַגנעט, וועלכען מען בעקומט פֿון אַ געוועהנליך שטיקעל אײַזען מיט דער הילף פֿון עלעקטרי־ ציטעט, ווערט אָנגערופֿען עלעקטראָמאַגנעט. דער איינפֿאַכסטער עלעק־ טראָמאַגנעט איז אַזעלכער, ווי ער איז אויסגעמאָלט אויף דאָס בילד № 3. ער איז אויפֿגעהאַנגען אויף אַ הילצערנע תְּלִיָה און איז געמאַכט פֿון אַ קײַלעכדיגער שטיקעל אײַזען, וואָס איז אײַנגעבויגען ווי אַ פּאָדקאָווע. דער דראָהט, וואָס געהט פֿון דער עלעקטרישער באַ־ טעריע, וויקעלט אַרום ניִשט דאָס שטיקעל אײַזען גופֿא, נאָר די הילצערנע קײַלעכ־



№ 3. — עלעקטראָמאַגנעט.

ער איז אויפֿגעהאַנגען אויף אַ הילצערנע תְּלִיָה. אויף זײַנע עקען זענען אַרויפֿגעזעצט צוויי הילצערנע קײַלעכלעך, וועלכע זענען אַרומגעוויקעלט מיט אַ דראָהט (A,B). די עקען פֿון דראָהט געהען צו דער עלעקטרישע באַטעריע. די עלעקטרישע קראַפֿט געהט פֿון דער באַטעריע דורכ'ן דראָהט, וואָס געפֿינט זיך פֿון לינקס, לויפֿט־דורך אַרום דאָס קײַלע־ כעל A, געהט אַריבער צו'ם דראָהט, וואָס איז אַרומגעוויקעלט אַרום דאָס רעכטע קײַלעכעל (B), און פֿון דאָרט קעהרט זי צוריק, ווידער דורכ'ן דראָהט, אין דער באַטעריע. אונטער'ן עלעקטראָמאַגנעט געפֿינט זיך אַן אײַזערנער אַנ־ קער מיט מַשָׂא, וואָס הענגט אויף איהם.

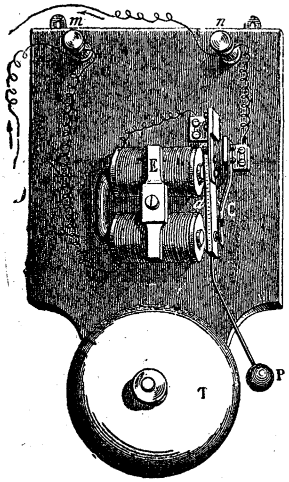
לעך (בילדשטאבען A און B), וועלכע זענען ארויפגעזעצט אויף די עקען פון אייזען. ווי נאר די עלעקטריציטעט הויבט אן צו לויפען דורכ'ן דראהט, ווערט דאס אייזען גלייך פערוואנדעלט אין מאגנעט און ציהט־צו צו זיך דעם אנקער מיט דער משא, וואס הענגט אויף איהם. דערביי איז צו בעמערקען, אז די דראהטען, וואס געהען פון דער באטעריע און זענען ארומגעוויקעלט ארום די קיילעכלעך, זענען געמאכט פון קופער און זענען אליין אויך ארומגעוויקעלט מיט זיידענס. דאס זיידענס איז נויטיג דערפאר, אום די עלעקטרישע קראפט זאל נישט אוועקגעהן פון די דראהטען אין די לופט, זי זאל נישט אבגעשוואכט ווערען, דען דאס זיידענס פערהאלט די עלעקטרישע קראפט און לאזט זי נישט אוועקגעהן.

ווי איהר זעהט איז עלעקטראמאגנעט א גאנץ פשוטע זאך, אבער וויפיעל נוצען ברענגט ער די מענשען! אויסרעכענען אלע נוצען איז גאר אונמעגליך. דעריבער וועלען מיר ערקלערען נאר איין זעהר אינטערעסאנטע זאך.

יעדער האט געוויס שוין געזעהן אנ'עלעקטריש גלעקעל, אדער אם ווענינגסטענס געהערט וועגען דעם. אויפ'ן וואנד אין צימער זעהט איהר נאר א קנאפ, און קיים טהוט איהר א דריק אויפ'ן קנאפ, הויבט גלייך אן צו קלינגען א גלעקעל ערגעץ אין א ווייטען צימער, אדער אין קיך. ווי זשע קומט עס איינס צו'ם אנדערען. און פאר־וואס קלינגט דארט דאס גלעקעל, ווען איך טהו דא א דריק אויפ'ן קנאפ?

אויב איהר וועט אויפמערקזאם לייענען דאס ווייטערדיגע, וועט איהר זיך דערוויסען א מערקווירדיגע און העכסט אינטערע־סאנטע זאך. קודם כל וועלען מיר בעטראכטען דאס גלעקעל גופא, אט איז עס (בילד № 4). אויף א הילצערן ברעטעל איז צוגעשלאגען אנ'עלעקטראמאגנעט (בילדשטאב E); צו זיין אנקער (בילדשטאב a) איז צוגעהעפט א האמערל מיט א רעדעל אויפ'ן עק (בילדשטאב P); ווען דאס גלעקעל ארבייט, קלאפט דאס האמערל אן דעם קופערנעם

טעלער (בוכשטאַב G), און דאַן הערט זיך אַ דינער, שיטערער קלונג. אום דאָס גלעקעל זאָל קלינגען, מוז דער האַמער צוגעהן צו'ם טעלער, אַ קלאַפּ טהון אָן איהם, אָבּשפּרינגען צוריק, ווידער צו געהן און אַ קלאַפּ טהון, ווידער אָבּשפּרינגען א. ז. וו. און צו דעם צוועק איז נויטיג, אַז דער אַנקער (a), צו וועלכען עס איז צוגעהעפט דער האַמער, זאָל אויך ווערען איינמאָל צוגעצויגען און איינמאָל אָבּפאַלען פון עלעקטראָמאַגנעט, איינס נאָך דאָס אַנדערע:



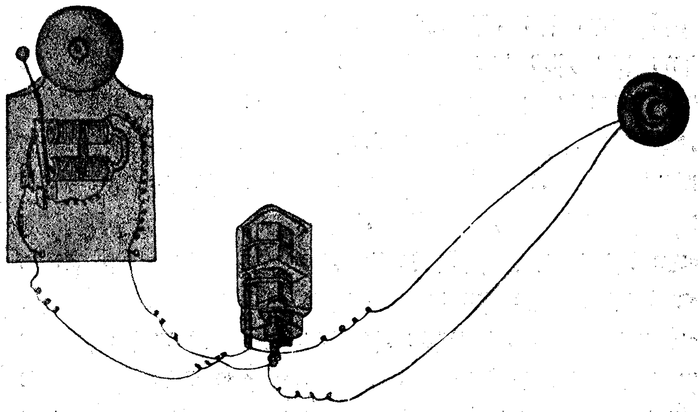
№ 4. — דאָס עלעקטרישע גלעקעל.

ווי אזשע קאָן מען דאָס מאַכען? ווי קאָן מען צווינגען דעם אַנקער, ער זאָל איינמאָל אַרויפשפּרינגען אויפ'ן עלעקטראָמאַגנעט און איינמאָל אָבּשפּרינגען פון איהם? זעהר איינפאַך. דען דער עלעקטראָמאַגנעט ציהט־צו צו זיך דעם אַנקער נאָר דאַן, ווען דורך זיין דראָהט שטראָמט די עלעקטריציטעט; קוים אָבער הערט אויף די עלעקטריציטעט צוצושטרעמען צו'ם דראָהט פון עלעקטראָמאַגנעט, הערט דאָך שוין דער לעצטער אויף צו זיין מאַגנעט, און דאַן פאַלט שוין אַראָב פון איהם דער אַנקער. הייסט עס, אַז אויב מען וועט די זאַך קאָנען איינאָרדנען אַזוי, אַז די עלעקטריציטעט זאָל איינמאָל צושטרעמען צו'ם עלעקטראָמאַגנעט און איינמאָל זיך פערהאַלטען און צו איהם נישט צוגעהן, דאַן וועט דער עלעקטראָמאַגנעט ווערען איינס נאָכ'ן אַנדערען: איינמאָל פערמאַגנעטיזירט און איינמאָל ענטמאַגנעטיזירט; דערפון וועט אַרויסקומען, אַז דער אַנקער וועט איינמאָל צושפּרינגען צו'ם עלעקטראָמאַגנעט און איינמאָל

פון איהם אָבשפּרינגען, און מְמילא וועט שוין אויך דאָס האַמערל, וואָס איז צוגעהעפט צו׳ם אַנקער, איינמאָל אַ קלאַפּ טהון אָן גלעקעל און איינמאָל אָבשפּרינגען פון איהם.

קוים ווייסען מיר דאָס, איז שוין לייכט צו ערקלערען, ווי אַזוי דאָס גלעקעל, וואָס געפינט זיך אין קיך, הויבט אָן צוקלינגען, גלייך ווי מען טהוט אַ דריק דעם קנאָפּ, וואָס געפינט זיך אין אַ ווייטען צימער:

נעבען גלעקעל שטעלט מען אַ קליינע עלעקטרישע באַטעריע, וואָס בעשטעהט פון צוויי אָדער דריי עלעקטרישע ווערקצייגען. פון׳ם גלעקעל (לאָמיר זאָגען, אַז עס שטעהט אין קיך) געהען צוויי דראָהטען; די דאָזיגע דראָהטען געהען־דורך דורך דער באַטעריע, און ציהען זיך פון קיך אַרויס צו׳ם ווייטען צימער, טאַקי ביז׳ן סאַמע קנאָפּ. וועגען וועלכען מיר האָבען שוין איינינע מאָל גערעדט (איהר קאָנט עס זעהן אויף דאָס בילד № 5). דאָ, אונטערן קנאָפּ, זענען די עקען פון די דראָהטען נישט פער־



№ 5.—ווי מען מאַכט אַן׳עלעקטריש גלעקעל.

איינינגט, נאָר צוגעהעפּט אויף אַזאַ אופן: דער עק פון איין דראָהט איז אַרייַנגעזעצט אין אַ ספּרענזשינע, וועלכע איז צוגעהעפּט צו'ם קנאָפּ; דער עק פון צווייטען דראָהט ווערט מיט'ן קנאָפּ נישט פעראייניגט, נאָר ער שטעקט פרייַ אונטער איהם. ווען מען טהוט אַ דריק דעם קנאָפּ, לעגט זיך די ספּרענזשינע אַרויף אויפ'ן פרייַען עק פון דראָהט; דאַן ווערען ביידע דראָהטען, וואָס געהען פון דער באַטעריע, אויף אַ ווייַלע פעראייניגט; דערמיט ווערט שוין געבילדעט דער קרייַז-וועג, וועלכער איז נויטיג פאַר עלעקטריציטעט; און די עלעקטריציטעט הויבט אָן לויפען דורכ'ן דראָהט צו'ם גלעקעל מיט'ן עלעקטראָמאַגנעט, און דאָס גלעקעל הויבט אָן קלינגען. קוים אָבער הערט איהר אויף צו דריקען דעם קנאָפּ, וועט די ספּרענזשינע, וואָס איז צו איהם צוגעהעפּט, גלייַך אָבגעהן פון דעם פרייַען עק פון דראָהט. דאַן ווערט שוין איבערגעריסען דער קרייַז-וועג פון דער עלעקטריציטעט, וועלכע הערט אויף צוצושטרעמען צו'ם גלעקעל, און דאָס קלינגען הערט אויף.

קומט, הייסט עס, אויס, אַז כּל־זמן דער קנאָפּ ווערט געדריקט, שטרעמט צו די עלעקטריציטעט די גאַנצע צייַט צו'ם עלעקטראָמאַגנעט? ניין, ס'איז נאָך נישט אַזוי.

דען ווען דאָס וואָלט געווען אַזוי, וואָלט דאָך דער אַנקער, ווי ער האָט זיך נאָר צוגערוקט צו'ם עלעקטראָמאַגנעט, געדאַרפט ווערען צוגעהעפּט צו איהם און זיך האַלטען אויף איהם די גאַנצע צייַט, וועהרענד די עלעקטריציטעט שטראָמט דורכ'ן דראָהט. דאַן וואָלט דאָך דאָס האַמערל נאָר איין מאָל אַ קלאַפּ געטהון אָן טעלער און וואָלט שטיל געבליבען; אין אֱמֶת'ען אָבער האָבען מיר שוין אויבען אָנגעוויזען, אַז דער אַנקער מוז צוגערוקט און איינמאָל אָבגערוקט ווערען פון עלעקטראָמאַגנעט, אָט דאָס טאַקי איז דאָס אינטערעסאַנטעסטע.

זייַט אַזוי גוט און טהוט נאָך אַמאָל אַ קוק אויף דאָס בילד № 4 און גיעט זעהר אויפמערקזאַם אַכטונג, ווי די עלעקטריציטעט

שטרעמט אינ'ם גלעקעל גופא: דורכ'ן דראהט m געהט זי אריין צו'ם ערשטען אין די קיילעכליך פון עלעקטראמאגנעט, און דערנאך לאזט זי זיך דורכ'ן קורצען דראהט פונ'ם אויבערשטען קיילעכעל צו'ם אנקער a; פון דראהט געהט זי אריבער צו'ם ערשטען צו'ם צודריקער C, און ערשט דאן בעוועגט זי זיך ווייטער דורכ'ן דראהט n. קוים געהט אריין די עלעקטריציטעט אין עלעקטראמאגנעט, רוקט זיך דער אנקער גלייך ארויף אויפ'ן עלעקטראמאגנעט, און דער האמערל טהוט א קלאפ אן טעלער פון גלעקעל; אבער ווען דער אנקער געהט-צו צו'ם עלעקטראמאגנעט, מוז ער זיך דאך אברוקען פון דעם צודריקער C. קוים אבער איז דאס געשעהן, הערט שוין אויף די עלעקטריציטעט צוצושטרעמען צו'ם גלעקעל, וויל עס ווערט איבערגעריסען דער קרייז-וועג, איבער וועלכען די עלעקטריציטעט געהט. דעריבער הערט אויף דער עלעקטראמאגנעט צו זיין מאגנעט און ער ציהט שוין נישט צו צו זיך דעם אנקער, וועלכער שפרינגט אב פון איהם און פאלט ווידער צו צום צודריקער C. קוים אבער פאלט ער ווידער צו, ווערט שוין ווידער געבילדעט דער קרייז-וועג, די עלעקטריציטעט לויפט ווידער דורך די דראהטען, דער עלעקטראמאגנעט ציהט-צו צו זיך דעם אנקער, דאס האמערל טהוט ווידער א קלאפ אן דעם טעלער פון גלעקעל און טאקי באלד ווערט דער קרייז-וועג ווידער איבערגעריסען, וויל דער אנקער האט זיך אבגערוקט פונ'ם צודריקער C, און וואס ווייטער, ווערט אלץ ווידערהאלט דאס זעלבע; כל זמן דער קנאפ ווערט געדריקט, וועט דער אנקער פון עלעקטראמאגנעט איינמאל צושפרינגען צו איהם, איינמאל אבשפרינגען פון איהם, און דאס האמערל וועט קלאפען אן דעם קופערנעם טעלער פון גלעקעל. און דאס אלץ קומט פאר אונגעהויער שנעל, אזוי אז מען הערט איין לאנגען, דינעם, שיטערען קלונג.

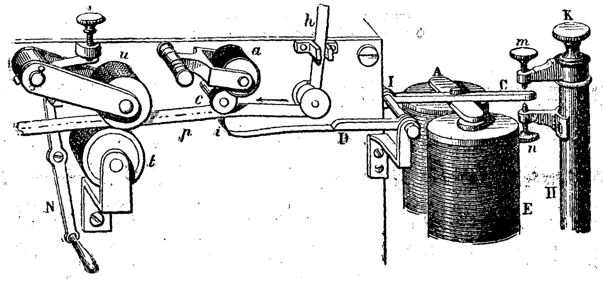
VIII.

דער טעלעגראף.

עס שטעהען לאנגע רייהען פון הויכע טעלעגראפישע זיילען צווישען פערשיעדענע שטעדט, אויף די זיילען זענען ארויפגעצויגען דראהטען; און דורך דיעזע דראהטען פליהען ידיעות פון איין שטאדט אין די אנדערע, פון איין לאנד אין אנדערן, פון איין וועלט-טייל אין אנדערן. אין רוסלאנד אליין ווערען פאנאנדערגעשיקט אין איין יאהר מעהר ווי 10 מיליאן טעלעגראמען. היינט וואו זענען אלע איבעריגע לענדער פון דער וועלט! און דאס אלץ טהוט אויף די עלעקטריציטעט. אויף דער גאנצער ערד איז איצט נישטא קיין איין רעכט שטעדטעל, וואו עס זאל נישט זיין קיין טעלעגראפישע סטאציע. אויף די סטאציעס שטעהען בעזונדערע ווערקצייגען (אפאראטען), וועלכע ארבייטען מיט דער היליף פון עלעקטריציטעט. טויזענדער מענשען ארבייטען ביי די דאזיגע אפאראטען, שיקען און דערהאלטען סיגנאלען פון איין שטאדט אין די אנדערע, פון איין לאנד אין אנדערן. און די סיגנאלען פליהען מיט אנ׳אונבעשרייבליכער שנעלקייט. אין איין סעקונדע קאן אזא סיגנאל דריי מאל ארומלויפען ארום דער גאנצער ערד, ווייל ער ווערט איבערגעגעבען מיט דער עלעקטריציטעט, און די עלעקטריציטעט לויפט דורך אנ׳אייזערנעם דראהט מעהר ווי הונדערט טויזענד ווייארסט אין איין סעקונדע.

ווער עס ווייס שוין, ווי עס ארבייט אנ׳עלעקטריש גלעקעל, דעם וועט שוין גאנץ לייכט זיין צו פערשטעהן, ווי עס איז איינגעארדענט און ווי עס ארבייט דער טעלעגראף.

דער עיקר פֿון טעלעגראַף איז אַלץ טאַקי דער עלעקטראָ־מאַגנעט. לאָמיר זאָגען, צו׳ם ביישפּיעל, אַז אויף דער טעלעגראַ־פֿישער סטאַציע אין וואַרשע האָט מען געשטעלט אַן׳עלעקטראָמאַג־

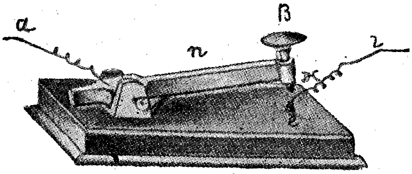


№ 1. — ווי אַרבייט דער טעלעגראַף.

Э — דער עלעקטראָמאַגנעט; Я — דער אַנקער; П — די ספּרענ־זשינע; К — דער שליסעל; б — די באַטעריע. צווישען דעם עלעקטראָמאַגנעט און צווישען דער באַטעריע זענען דורכגעצויגען דראָהטען.

נעט. (זעה בילד 1). איבער איהם איף אַ ספּרענזשינע הענגט אַ בלעטעל אייזען — דער אַנקער. פֿון עלעקטראָמאַגנעט ציהען זיך צוויי לאַנגע דראָהטען ביז לאָדז. אויף דער טעלעגראַפֿישער סטאַציע אין לאָדז געפֿינט זיך אַן׳עלעקטרישע באַטעריע. מיט דער דאָזיגער באַטעריע זענען פֿעראייניגט די צוויי דראָהטען, וואָס געהען פֿון וואַרשעווער עלעקטראָמאַגנעט. אין לאָדז, אויפ׳ן וועג פֿון איינעם פֿון די דאָזיגע דראָהטען, (אויפ׳ן בילד — דער אויבערשטער) שטעהט אַ בעזונדער ווערקצייג, וואָס איז זעהר איינפֿאַך געמאַכט און ווערט גערופֿען דער „טעלעגראַפֿישער שליסעל". ווי איך איז שוין בעקאַנט שטרעמט די עלעקטריציטעט פֿון דער באַטעריע צו׳ם עלעקטראָמאַגנעט, אָדער, ווי מען זאָגט, עס געהט אַן׳עלעקטרי־שער שטראָם. האָט מען טאַקי דעם טעלעגראַפֿישען שליסעל אויסגעטראַכט צו דעם צוועק, אַז דעם עלעקטרישען שטראָם זאָל

מען קאנען, ווי מען וויל, לאזען געהן און אבשטעלען, אדער, ווי מען רופט עס, איבעררייסען. כל זמן מען בעריהרט נישט דעם שליסעל, געהט נישט דער עלעקטרישער שטראם פון דער באטעריע צו'ם עלעקטראמאגנעט. קוים ווערט איהר אבער אנגעהמען פאר'ן הענדטעל פון שליסעל און איהר ווערט אראבדריקען אונטען,



№ 2. — דער טעלעגראפישער שליסעל.

в — דאס הענדטעל; ж — זיין מעטאלענער שפיץ; г — איין עק פון דראהט: ער געהט אינוועניג אין שליסעל אריין; e — דאס מעטאלענע צעהנדעל, וועלכעס איז צוגעמאכט צו'ם הילצערנעם פוס פון שליסעל; a — דער צווייטער עק פונ'ם זעלבען דראהט. ווען מען טהוט א דריק דאס הענדטעל פון שליסעל, בעריהרט זיין שפיץ (ж) דאס צעהנדעל (e), און דאן לויפט דער עלעקטרישער שטראם פון דראהט (a) דורכ'ן שליסעל צו'ם צווייטען דראהט (г).

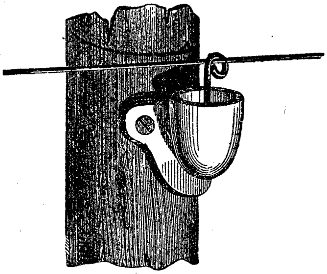
ווערט דער שטראם גלייך לויפען דורכ'ן דראהט צו'ם עלעקטראמאגנעט. וואס זשע ווערט דערפון ארויסקומען?

אט ווערט דער לאדזער טעלעגראפיסט א דריק טהון איין אויגענבליק דאס הענדטעל פון שליסעל; דער עלעקטרישער שטראם איז שוין געלאפען צו'ם ווארשעווער עלעקטראמאגנעט, וועלכער איז גלייך געווארען מאגנעט און האט צוגעצויגען צו זיך דעם אנקער; דערביי האט דער אנקער א קלאפ געטהון אן עלעקטראמאגנעט. אבער דער לאדזער טעלעגראפיסט האט גלייך אבגעלאזען דאס הענדטעל פון שליסעל, דאן האט זיך דאס הענדטעל אויפגעהויבען, דער עלעקטרישער שטראם איז דעריבער גלייך איבערגעריסען געווארען, דער ווארשעווער עלעקטראמאגנעט האט אויפגעהערט צו זיין מאגנעט, און דער אנקער איז פון איהם אבגעשפרונגען, ווייל

די ספרענזשינע, וואס איז צו׳ם אנקער צוגעמאכט, ציהט איהם ארויף. דערנאך האט דער טעלעגראפיסט ווידער א דריק געטהון אויף דאס הענדטעל פון שליסעל, און עס קומט ווידער פאר די זעלבע געשיכטע: דער עלעקטראמאגנעט ציהט צו צו זיך דעם אנקער, און דער אנקער טהוט אויף איהם א קלאפ. און דערין בעשטעהט טאקי די גאנצע ארבייט פון טעלעגראפיסט, אנצודריקען און אבצולאזען דאס הענדטעל פון שליסעל, דאס הייסט, לאזען און פערהאלטען דעם עלעקטרישען שטראם. כל זמן ער טהוט דאס, הערט נישט אויף דער עלעקטראמאגנעט אין דער אנדערער שטאדט צו קלאפען. הייסט עס, אז די גאנצע קונץ פון טעלעגראף בעשטעהט דערין, וואס דורך איהם קאנען זיך פאנאנדערקלאפען מענשען, וואס וואהנען אין פערשידענע שטעדט און אין פערשידענע לענדער. אין אונזער ביישפיעל קאן א לאדזער איינוואהנער געבען ידיעות (דורכ׳ן קלאפען) צו א ווארשעווער איינוואהנער. און ממילא איז דאך שוין אויך לייכט, אז דער ווארשעווער זאל קאנען קלאפען צו׳ם לאדזער. צו דעם צוועק דארף מען נאר אין לאדז שטעלען אן עלעקטראמאגנעט און אין ווארשע — א באטעריע. נייע דראהטען דארף מען דערצו נישט האבען: די זעלבע דראהטען, דורך וועלכע עס געהט דער עלעקטרישער שטראם פון לאדז קיין ווארשע, וועלען קאנען דורכפיהרען דעם עלעקטרישען שטראם, וואס מען וועט לאזען פון ווארשע קיין לאדז.

הייסט עס, אז דער טעלעגראף ווערט איינגעארדענט אזוי: צווישען צוויי שטעדט שטעלט מען זיילען, אויף די זיילען זענען ארויפגעצויגען דראהטען. די דראהטען זענען צוגעהעפט נישט צו די זיילען גופא, ווייל דאן וואלט די עלעקטריציטעט געקאנט דורכ׳ן זייל אנטלויפען אין דער ערד אריין און וואלט נישט דערגאנגען ביז דער אנדערער שטאדט. אום דאס זאל נישט פארקומען, מאכט מען צו צו יעדען זייל א פארפארענעם בעכערל, און צו איהם ווערט צוגעהעפט דער דראהט; פארפאר איז א שלעכטער עלעק-

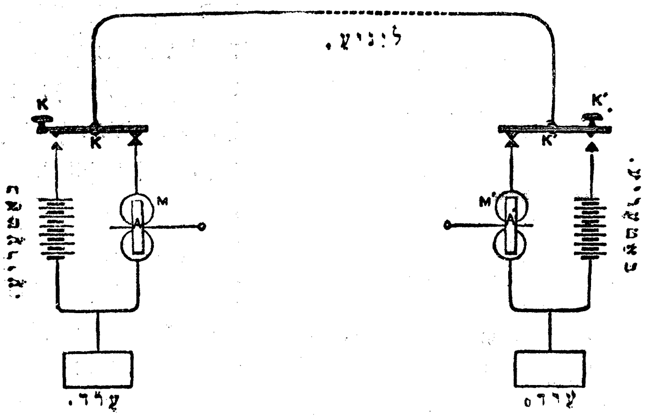
טריציטעט=פיהרער; דאָס פאַרפאָרענע בעכערל לאָזט נישט די עלעקטריציטעט אראָבגעהן דורכ'ן זייל אין די ערד און שיקט איהם דורכ'ן דראָהט אַוועק ווייטער.



№ 3. — דאָס פאַרפאָרענע בעכערל צוגעהעפט צום טעלעגראַפישען זייל.

אויסער די זיילען מיט די דראָהטען שטעלט מען נאָך אין יעדער שטאָדט, וואו עס איז דאָ אַ טעלעגראַ=פישע סטאַציע, אַנ'עלעקטרישע באַטעריע, אַנ'עלעקטראָמאַגנעט און אַ טעלעגראַפישען שליסעל.

אָבער פון דעם, וואָס איז ביז איצט בעשריבען געוואָרען, ווייזט נאָך אויס, אַז מען מוז האָבען צוויי דראָהטען; אין אמת'ען אָבער ווייזט זיך אַרויס, אַז פון דער באַטעריע פון איין שטאָדט ביז צו'ם עלעקטראָ=מאַגנעט פון דער אַנדערער שטאָדט איז גענוג דורכצוציהען נאָר איין דראָהט. דער צווייטער דראָהט איז די ערד. אין פלוג איז עס נישט פערשטענדליך, אָבער אין אמת'ען איז עס גאַנץ פשוט. אום איהר זאָלט דאָס קאָנען גוט פערשטעהן ברענג איך דאָ דאָס ביילד № 4. דאָס שטעלט פאָר דעם פלאַן פון פערשידענע טיילען פון טעלעגראַף צווישען מאָסקווע און פעטער=בורג: פון רעכטס דער טעלעגראַפען=אַפּאַראַט פון מאָסקווע, פון לינקס דער טעלעגראַפען=אַפּאַראַט פון פעטערבורג, און צווישען זיי די טעלעגראַפישע ליניע (איין דראָהט). ווען דער מאָסקווער טעלע=גראַפיסט דריקט אָן דאָס הענדטעל פון זיין שליסעל, דאַן לאָזט זיך דער עלעקטרישער שטראָם פון דער באַ=טעריע צו'ם ערשטען אין שליסעל אַריין, דערנאָך אין די טעלעגראַפישע ליניע, דורך וועלכער ער דערגעהט ביז פעטער=בורג, געהט אַריין אין עלעקטראָמאַגנעט, דערנאָך דורכ'ן דראָהט



№ 4. — דער פּלאַן פון טעלעגראַף צווישען מאָסקווע און פּעטערבורג.

K' און K — די טעלעגראַפישע שליסלען; M' און M — די עלעקטראָמאַגנעטישע קלעצלעך; a' און a — די אַנקערן פון די עלעקטראָמאַגנעטען. דאָס איבעריגע איז אָנגעצייכענט אויפ'ן בילד גופא.

און דורכ'ן אייזען-בלאַט, וואָס איז צום דראָהט אָנגעהאַנגען — זיי זענען איינגעגראָבען אין דער ערד! — געהט ער אַריין אין דער ערד; דורך דער ערד קעהרט ער צוריק אין מאָסקווע און געהט ווידער אַריין אין דער באַטעריע דורך דעם אייזען-בלאַט אין דעם דראָהט, וועלכע זענען, ווי איהר זעהט אויפ'ן בילד, אויך איינגעגראָבען אין דער ערד אונטער דער מאָסקווער טעלעגראַפישער סטאַציע.

אויף די טעלעגראַפישע זיילען זעהט מען געוועהנליך נישט איינע, נאָר עטליכע ליניעס, אַמאָל ביז 10—12. דאָס זענען אָבער ליניעס וואָס געהען אין פערשידענע שטעדט. דען קוים האָט מען שוין איין מאָל געשטעלט טעלעגראַפישע זיילען, קאָן מען זיי שוין אויסנוצען ווי ווייט מעגליך פאַר פיעל שטעדט, און נישט שטעלען צווישען יעדע צוויי שטעדט בעזונדערע זיילען.

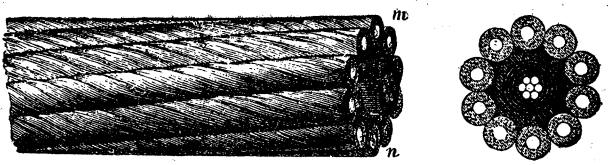
מען האָט אָבער אויפגעטהון נאָך עפּעס מעהר; איצט זענען

שוין טעלעגראפישע דראהטען דורכגעצויגען נישט נאר אין דער לופט, אויף דער ערד, נאר אויך אונטערן וואסער.

עס גיעבט לענדער, וועלכע זענען פון אונז אבגעטיילט מיט ים'ען און אקעאנען. נעהמען מיר למשל ענגלאנד: אהין מוז מען פאהרען מיט'ן ים. היינט אויסטראליען? און אמעריקע איז אבגעטיילט פון איירָאפּע מיט א גרויסען אקעאן. וואס זאל מען דא טהון? אויפ'ן וואסער קאן מען דאך קיין טעלעגראפישע זיילען נישט שטעלען; קומט הייסט עס אויס, אז מיט יענע לענדער זאל מען נישט קאנען זיך דורכרעדען טעלעגראפיש?

לאנג האבען די געלעהרטע געקלערט און געזוכט עצות און מיטלען; פיעל זענען נישט געלונגען און מען האט דערביי פיעל שאדען געהאט, אבער סוף כל סוף איז געלונגען צו מאכען א טעלעגראפען-פערקעהר צווישען ענגלאנד און אמעריקע: מען האט דורכגעפיהרט א טעלעגראפישע ליניע דורכ'ן אטלאנטישען אקעאן אונטערען וואסער.

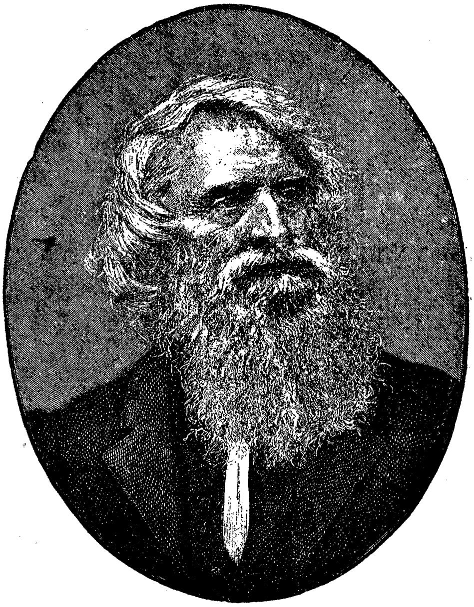
מען האט געמאכט א גראבען שטריק פון דראהט, וואס איז לאנג געווען דריי טויזענד ווערסט. יעדע ווערסט פון שטריק האט געוואויגען מעהר ווי 40 פוד! — איין עק פון איהם האט מען צוגעבונדען אין אנ'ענגלישע שטאדט, דאס איבעריגע שטיק שטריק האט מען איינגעוויקעלטערהייד ארויפגעלעגט אויף א זעהר גרויס שיף, וועלכעס איז געפאהרען קיין אמעריקע. אויפ'ן וועג האט זיך דער שטריק אויפגעוויקעלט און זיך אראבגעלאזען אין ים אריין; אלס דאס שיף איז אין 14 טעג ארום געקומען צו אנ'אמעריקאנער ברעג, האט עס מיט זיך מיטגעבראכט דעם צווייטען עק פון קאבעל (שטריק), פון דעמאלט אן קאנען שוין די אמעריקאנער זיך טעלעגראפירען מיט גאנץ איירָאפּע דורך ענגלאנד. אזעלכע טעלעגראפישע ליניעס אונטערן וואסער זענען שוין איצט דא מעהר. זיי אלע צוזאמען האלטען אין דער לענג מעהר ווי צוויי הונדערט טויזענד ווערסט...



№ 5. — דער אַטלאַנטישער קאַבעל.

פֿון רעכטס זעהט מען איהם ווי ער וואָלט געווען דורכגעשניטען. זיין מיטעלסטער טייל בעשטעהט פֿון זיעבען גראָבע קופּערנע דראָהטען. אַרום זיי זענען אַרומגעוויקעלט עטליכע שיכטען פֿון פּאַקאָלעס, וועלכע זענען דורכגעזאַפּט מיט פּעך (סמאָלע). אַרום די פּאַקאָלעס ליעגען צעהן גראָבע שטאַהלענע דראָהטען, וועלכע זענען איינגעדרעהט אין אַ קנויט. די דאָזיגע דראָהטען זענען װיעדער אַרומגעוויקעלט מיט איינגעפּיכטע פּאַקאָלעס. דער פּעך און די פּאַקאָלעס פֿערהיטען דעם קאַבעל, ער זאָל נישט פֿער־דאָרבען ווערען אין וואַסער.

עס בלייבט נאָך אונז איצט צו ערקלערען, ווי אַזוי האָט מען

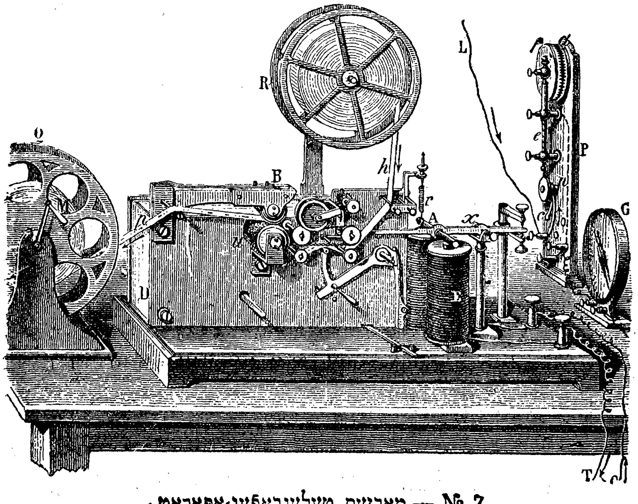


№ 6. — סאַמואיל מאָרזע.

געמאכט, אז פון דעם קלאפעניש פונ'ם עלעקטראמאגנעט זאל מען קאנען פערשטעהן, וואס מען וויל זאגען און וויסען געבען.

איצט האט מען שוין עטליכע פערשידענע טעלעגראפישע אפאראטען. מיר וועלען דא אין קורצען בעשרייבען נאר איינעם, וועלכען עס האט אויסגעקלערט דער אמעריקאנער מארזע. דער דאזיגער בעריהמ׳טער אמעריקאנער האט אויסגעקלערט א בעזונדערן אלף־בית, וואס דורך איהם קאנען זיך זעהר גוט פערשטעהן מענ־שען פון פערשידענע לענדער און נאציאנען. דאס איז א מין אינטער־נאציאנאלער אלף־בית.

דאס בילד № 7 שטעלט פאר מארזע'ס טעלעגראפען־אפא־ראט. דער עיקר אין איהם איז געוועהנליך דער עלעקטראמאגנעט (בוכשטאב E). אבער טהוט נאר א קוק אויף דאס ראד (בוכשטאב R). אויף איהם איז ארויפגעוויקעלט א לאנגער פאס כאפיער. זיין עק



№ 7. — מארזעס טעלעגראפען־אפאראט.

לאזט זיך אראב אונטען און געהט־דורך א רייהע וואלקעס. בשעת דער עלעקטראמאגנעט ארבייט און דער אנקער קלאפט, דאן ווערט מיט טינט פערצייכענט אויפ'ן פאס פאפיער א גאנצע רייהע

פּינטעלעך און פּאַסעקלעך. די דאָזיגע פּינטעלעך און פּאַסעקלעך זענען טאַקי מאָרזע'ס אַלף-בית. דער טעלעגראַפּיסט ווייסט שוין ווי צו לייענען די דאָזיגע בוכשטאַבען און ווי צונויפצושטעלען פון זיי ווערטער. דעריבער, ווען ער קוקט אויפ'ן לאַנגען פּאַס פּאַפּיר פער-שרייבט ער ביי זיך אויף אַ פּאַפּיר די ידיעה, וואָס געהט פון אַ צווייטער שטאָדט.

מיר גיבען דאָ מאָרזע'ס אַלף-בית צונויפגעשטעלט לויט'ן יידישען, אום מען זאָל לייכטער קאָנען פערשטעהן, ווי אַזוי דער טעלעגראַפּיסט לייענט דאָס, וואָס ווערט פערצייכענט אויפ'ן פּאַס פּאַפּיר:

א	.—	זש	——	ס, שׂ, ת	———.
אָ	—...	ח, כֿ	—.	ע	————
אַ	.——	ט, ת	————	עֶ	——.—
בּ	——.	טש	.——.	פּ	—..—
ג	—..	י	.—.	פֿ	—.——
ד	.	יִ	...	צ	..—..
ה	...—	ײַ	—	ק, כּ	..——
ו, ב	———..	ײ	..—	ר	.—.—
וּ	..	ל	..—.	ש	.———
וו	—.—	מ	....		
ז	.—..	נ	—.—.		

די אַרבייט ביי די טעלעגראַפישע אַפּאַראַטען קומט פאָר אַזוי: שטעלט זיך פאָר, אַז ביי'ם וואַרשעווער טעלעגראַפען-אַפּאַראַט זיצט אַבראַמאָוויטש. אין לאָדז ביי דעם זעלביגען אַפּאַראַט זיצט גרינ-בערג. אַבראַמאָוויטש שיקט אַ טעלעגראַמע, גרינבערג נעהמט זי צו. אין דער טעלעגראַמע, וואָס דער וואַרשעווער טעלעגראַפיסט שיקט, שטעהט למשל: „צו פיינקינד. אראָבגענומען קריגס צושטאַנד. פריימאַן".

אַבראַמאָוויטש נעהמט דעם טעלעגראַפישען שליסעל און

הויבט אָן קלאַפּען: פּוק־פּוק־פּוק! בײַ גרינבערג'ן אין לאָדז הויבט אויך אָן דער עלעקטראָמאַגנעט צו קלאַפּען; ער בעקומט הײַסט עס אַ סיגנאַל „הער צו, ברודער!“ גרינבערג נעהמט זײַן שליסעל און הויבט אויך אָן קלאַפּען: פּוק־פּוק־פּוק! דאַן קלאַפּט עס בײַ אַבראַמאָוויטש'ן אין וואַרשע, הײַסט עס בײַ איהם אַנ'ענטפער: „יאָ, איך הער, וואָס זאָגסטו עפּעס נײַעס?“

דאַן לעגט אַבראַמאָוויטש פאַר זיך די אָנגעקומענע טעלעגראַמע און הויבט זי אָן צו שיקען אין לאָדז. אַזוי ווי ער איז שוין זעהר געניט, אַרבײַט ער מיט זײַן שליסעל זעהר שנעל; ער טהוט אַ דריק דאָס הענדטעל פון שליסעל, האַלט עס אַזוי אַ ווײַלע און לאָזט אָב; ווידער אַ דריק און לאָזט אָב גלײַך, נישט צוהאַלטענדיג קײן אויגענבליק; דאַן דריקט ער ווידער מיט קלײנע פויזען, און פּלוצלונג קלאַפּט ער צוועלף מאָל אָהן אויפהער א. ז. וו. און אין דער זעלבער צײַט בעקומט גרינבערג אין לאָדז אַ גאַנצע רײַהע פּינטעלעך און פּאַסקעלעך אין אַזאַ אָרדנונג.

צ ו פֿ ײַ נ ק י נ

ד אַ ר אָ בּ ג ״ נ ו

מ ע נ ק ר י ע ג

ס צ ו ש ט אַ נ ד

פֿ ר ײַ מ אַ נ

ד. ה. „צו פֿײַנ־ינד. אַראָבגענומען קריגס־צושטאַנד. פֿרײַמאַן“. די זעלבע טעלעגראַמע, וואָס מען האָט געשיקט פון וואַרשע.

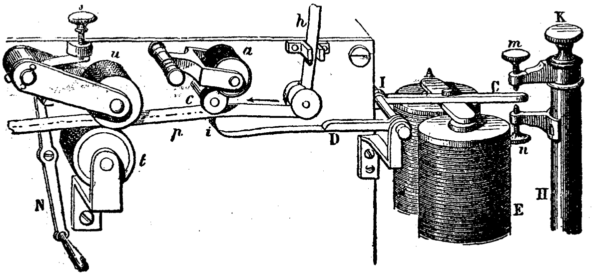
וואָס טהוט אײגענטליך דער וואַרשעווער טעלעגראַפיסט, ווען ער אַרבײַט מיט'ן שליסעל? ער לאָזט געהן און פערהאַלט, אײנס נאָך דאָס אַנדערס, דעם עלעקטרישען שטראָם, וואָס געהט צו'ם לאָדזער עלעקטראָמאַגנעט. וואָס טהוט אין דער זעלבער צײַט יענער עלעק־

טראָמאַגנעט? ער ציהט צו און לאָזט אָב, איינס נאָך דאָס אַנדערס, דעם אַנקער.

וואָס לענגער דער וואַרשעווער טעלעגראַפיסט וועט דריקען זיין שליסעל, אַלץ לענגער וועט דער לאָדוער עלעקטראָמאַגנעט זיין מאַגנעטיזירט, הייסט עס, אַז ער וועט לענגער האַלטען ביי זיך דעם אַנקער; אויב אָבער דער טעלעגראַפיסט וועט נאָר איין אויגענ־בליק דריקען דעם שליסעל און וועט באַלד אָבלאָזען, וועט דער אַנקער פון לאָדוער עלעקטראָמאַגנעט אויך נאָר אויף איין אויגענ־בליק צושפרינגען צו׳ם עלעקטראָמאַגנעט און וועט גלייך צוריק אָב־שפרינגען. מיט איין וואָרט, לויט דעם ווי דער וואַרשעווער טעלע־גראַפיסט אַרבייט, אַזוי ציהט צו דער לאָדוער עלעקראָמאַגנעט דעם אַנקער אַמאָל אויף לענגער, אַמאָל אויף קירצער. און דערפון קומט אַרויס, אַז אויפ׳ן לאַנגען פּאַס פּאַפּיער ווערען פערצייכענט אַמאָל קורצענקע שטריכען (פּינטעלעך), אַמאָל לענגערע. ווען דער אַנקער האַלט זיך אויפ׳ן עלעקטראָמאַגנעט לאַנג, דאַן ווערט אויפ׳ן פּאַפּיער פערצייכענט אַ לאַנגער שטריך; אויב דער אַנקער ריהרט זיך צו נאָר אויף איין אויגענבליק, ווערט אויפ׳ן פּאַפּיער פערצייכענט אַ קורצענ־קער שטריך (אַ פּינטעל). איצט ווייסען מיר שוין, וואָס פאַר אַ שייכות עס איז דאָ צווישען דער אַרבייט פון שליסעל אין וואַרשע און דער אַרבייט פון עלעקטראָמאַגנעט אין לאָדז; מיר ווייסען אויך, וואָס פאַר אַ שייכות עס געפינט זיך צווישען דער אַרבייט פון עלעק־טראָמאַגנעט און צווישען די לענגערע און קירצערע שטריכען. בלייבט נאָר זיך צו דערוויסען, ווי אַזוי ווערען פערצייכענט אויפ׳ן פּאַפּיער די פּינטעלעך און די שטריכען.

לאָמיר אויפמערקזאַמער בעטראַכטען דאָס בילד № 8. דאָ שטעלט פאָר יענעם טייל פון מאָרזע׳ס אַפּאַראַט, וועלכער פער־צייכענט אויפ׳ן פּאַפּיער די צייכען, פון רעכטס זעהט מען דאָ אויך דעם אויבערשטען טייל פון עלעקטראָמאַגנעט. אויף איהם ליגט דער אַנקער (בוכשטאַב A). קוועד צו׳ם אַנקער איז צוגעהעפט אַ

קאָלבע (בוכשטאַבען CJ), און די דאָזיגע קאָלבע איז וויעדער פער־
איינינגט מיט אַקליינעם באַלקען D, וואָס זיין איינגעבויגענער עק
(בוכשטאַב i) שפּאַרט אונטער פון אונטען דעם פּאַס פּאַפּיער. איצט
טהוט אַקוק: איבערן פּאַס פּאַפּיער, גראַדע אין דעם אָרט, וואו
ער ווערט פון אונטען אונטערגעשפּאַרט פון באַלקען D, געפינט
זיך אַקליין רעדעלע (בוכשטאַב c), און איבערן רעדעלע אַוואַלע־
קעל, וועלכער איז אַרומגעצויגען מיט טוך, וואָס איז דורכגעזאַפּט
מיט פאַרב (טינט). דער פּאַס פּאַפּיער בעוועגט זיך די גאַנצע צייט
פּאַמעלעך. ווען דער אַנקער ווערט צוגעצויגען צו'ם עלעקטראָ־



№ 8. — דער שרייב־טייל פון מאָרזע'ס אַפּאַראַט.

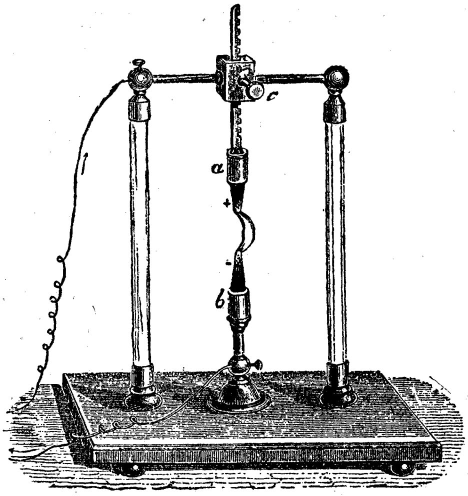
מאַגנעט; הויבט זיך אויף דער באַלקען D, דאַן הויבט אויף דער
עק פון באַלקען דעם פּאַס פּאַפּיער; דער פּאַס פּאַפּיער בעריהרט
דאָס רעדעל c, און דאָס רעדעל, וואָס איז איינגענעצט מיט פאַרב,
דריקט אויס אויפ'ן פּאַפּיער אָדער אַפּינטעל אָדער אַשטריך. וואָס
לענגער דער אַנקער וועט זיך האַלטען אָן עלעקטראָמאַגנעט, אַלץ
לענגער וועט דאָס בעוועגליכע פּאַפּיער זיין צוגעדריקט צו'ם רעדעל;
און וואָס לענגער דער פּאַס פּאַפּיער וועט זיין צוגעדריקט צו'ם רעדעל,
וועט אַרויסקומען אויף איהם אַלץ אַלענגערער פּאַס. אויב אָבער
דער אַנקער וועט זיך צורוקען צו'ם עלעקטראָמאַגנעט נאָר אויף איין
אויגענבליק, דאַן וועט אויך דער פּאַס פּאַפּיער בעריהרען דאָס רעדעל
נאָר איין אויגענבליק, און דאַן וועט אויפ'ן פּאַפּיער פערצייכענט
ווערען נאָר אַפּונקט.

אָט דאָס איז אינגאַנצען. איצט וועלען מיר אין עטליכע ווערטער ווידערהאָלען אַלץ, וואָס מיר האָבען זיך דערוואוסט וועגען טעלעגראַף, אום בעסער צו געדענקען, ווי ער איז איינגעאָרדענט און ווי ער אַרבייט.

די באַטעריע שאַפט די עלעקטרישע מאַכט, דער דראָהט פיהרט־דורך דעם עלעקטרישען שטראָם צו׳ם עלעקטראָמאַגנעט. דער שליסעל לאָזט איין מאָל דעם שטראָם געהן דורכ׳ן דראָהט, און איין מאָל פערהאַלט ער איהם, איינס נאָך דאָס אַנדערס. ווען דער עלעקטראָמאַגנעט בעקומט די עלעקטריציטעט, ציהט ער צו צו זיך דעם אַנקער. ווען דער אַנקער ווערט צוגעצויגען צו׳ם עלעקטראָמאַגנעט הויבט ער אויף דעם באַלקען, וואָס איז צו איהם צוגעהעפט. דער באַלקען שטופט אונטער דעם פאַס־פאַפּיער צו׳ם רעדעל, וואָס זיינע עקען זענען בעשמיערט מיט פאַרב, און דעריבער בעקומט מען אויפ׳ן פאַפּיער אַ גאַנצע רייהע פונקטען און שטריכען. פון דיזע פונקטען און שטריכען איז צונויפגעשטעלט דער טעלעגראַפישער אַלף־בית. הייסט עס, אַז ווען מען קוקט אויף זיי קאָן מען איבערלייענען דאָס וואָס איז אָנגעשריבען אויפ׳ן פאַס פאַפּיער. איבריגענס, איצט האָט מען שוין אַזעלכע אַפּאַראַטען, וועלכע דרוקען אָב אויפ׳ן פאַפּיער נישט פונקטען און שטריכען, נאָר אמת׳ע בוכשטאַבען...

עלעקטרישע בעלייכטונג.

אויב מען וועט נעהמען א מין ווערקצייג אזוי ווי דאָס, וואָס איז אויסגעמאָלט אויפ׳ן בילד № 1, מען וועט צו איהם צוהעפטען צוויי פערשאַרפטע שטיקלעך קויהל (בולשטאַבען a און b), און מען וועט לאָזען אין איהם דעם עלעקטרישען שטראָם פון א באַטעריע, דאַן וועלען די שטיקלעך קוילען ווערען אָנגעברענט און צווישען זייערע עקען וועט אָנהויבען ברענען א העלער, לייכטענדער בויגען. אָט טאַקי דאָס איז דאָס עלעקטרישע ליכט, דאָס דאָזיגע ליכט איז שטאַרק, שען, נישט טייער און זעהר בעקוועם, דעריבער ווערט עס איצט גענוצט צו׳ם בעלייכטען די גאַסען, די פאַבריקען, זאַוואָדען, טעאַטערען און די הייזער אין די גרויסע שטעדט.



№ 1. — א עלעקטרישער לייכטענדער בויגען.
צוויי דראָהטען געהען פון דער עלעקטרישער באַטעריע.

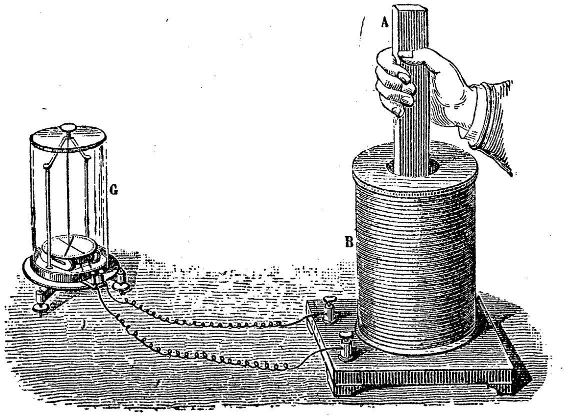
אום מען זאָל דאָס דאָזיגע ליכט קאָנען בעקומען און עס זאָל אויך זיין נישט טייער, מוז מען האָבען עלעקטריציטעט פון א גאַנץ גרויסער קראַפט. מיט דער הילף פון געוועהנליכע עלעקטרישע באַטערעען קאָן מען נישט בעקומען פיעל עלעקטריציטעט, און ווען

מען זאָל שוין אפילו יאָ בעקומען, וועט עס קאָסטען אַזוי טייער, אז עס וועט גאָר נישט לוינען זיך מיט איהר צו בענוצען: דען עס וועט שוין גרינגער זיין צו בלייבען ביי דער געוועהנליכער בעלייכטונג מיט נאַפט אָדער מיט גאַז אייִדער צו צאָהלען דריי מאָל אַזוי פיעל פאַר עלעקטרישע בעלייכטונג. און דאָך איז דאָס עלעקטרישע ליכט אַזוי שען און אַזוי בעקוועם! צי קאָן מען זיך נישט בעגעהן אָהן דער באַטעריע? צי קאָן מען נישט אמאָל בעקומען אַ גרויסע עלעקטרישע קראַפט אויף אַן'אַנדער אופן?

די דאָזיגע פראַגע איז געלעזען געוואָרען מיט ערפאָלג, ווען די געלעהרטע האָבען אויסגעקלערט צו מאַכען בעזונדערע עלעקטרישע מאַשינען. אָט וועלען מיר איצט בעטראַכטען, וואָס זענען דאָס פאַר מאַשינען.

מיר ווייסען שוין, אַז די עלעקטריציטעט איז פעהיג צו פערוואַנדלען אין מאַגנעט יעדעס געוועהנליכע שטיקעל שטאָהל, אָבער מיר ווייסען נאָך נישט אַ צווייטע, נישט ווענינער אינטערעסאַנטע זאַך. עס ווייזט זיך אַרויס, אַז מאַגנעט ווידער קאָן בעשאַפען עלעקטרישע קראַפט. איין איינפאַכע פראָבע קאָן דאָס אייך קלאָר מאַכען אויפ'ן בעסטען אופן.

אָט איז אַ הילצערנעם קיילעכעל, אַרום וועלכעס עס איז אַרומגעוויקעלט דראָהט. אין דעם דאָזיגען דראָהט איז אַפילו קיין זכר פון עלעקטריציטעט נישטאָ. אָבער ס'איז גענוג צונעהמען אין האַנד אַ שטיקעל מאַגנעט און אַריינשטעקען זיִ שנעל אינוועניג אין קיילעכעל (זעה בילד 2), אַזוי וועט אין דראָהט גלייך אַריינדרינגען עלעקטרישער שטראָם. אויב מען וועט דעם מאַגנעט איבערלאָזען אין קיילעכעל, וועט שוין ווידער פערשוואונדען ווערען פון דראָהט דער עלעקטרישער שטראָם. אָבער אין דעם אויגענבליק, ווען איהר וועט ווידער אָננעהמען מיט'ן האַנד פאַר'ן שטיקעל מאַגנעט און איהר וועט עס אויך אַזוי שנעל ווי פריהער אַרויסנעהמען פון קיילעכעל, דאַן וועט דורכ'ן דראָהט ווידער דורכלויפען דער עלעקטרי-

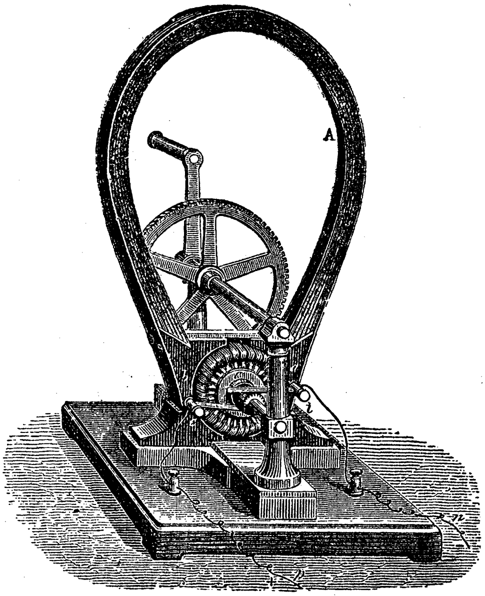


№ 2. — ווי מען בעקומט עלעקטריציטעט פֿון מאַגנעט.
B — דאָס קײַלעכעל. A — דאָס שטיקעל מאַגנעט. צוויי דראָ־טען געהען פֿון קײַלעכעל צו אַ בעזונדער ווערקצײַג מיט אַ צינגעל. אין דעם אויגענבליק, ווען דאָס שטיקעל מאַגנעט ווערט אַרײַנגעשטעקט אינווייניג אין קײַלעכעל, רוקט זיך אָב דאָס צינגעל פֿון ווערקצײַג אָן אַ זײַט. דאָס הייסט, אַז אינ'ם קײַלעכעל האָט זיך בעוויזען דער עלעקטרישער שטראָם.

שער שטראָם. הייסט עס, אַז ווען מען גענעהנט דעם מאַגנעט צו'ם קײַלעכעל אָדער מען רוקט איהם אָב פֿון איהם, בעווײַזט זיך אינ'ם דראָהט פֿון קײַלעכעל דער עלעקטרישער שטראָם. אָט דער דאָזיגער פֿאַקט האָט די געלעהרטע אָנגעוויזען דעם געדאַנקען צו בויען מאַשינען, אין וועלכע מען זאָל די עלעקטרישע קראַפֿט קאָנען בעקומען מיט דער הילף פֿון מאַגנעטען, אַזעלכע מאַשינען רופֿט מען מאַגנעט־עלעקטרישע. איינע פֿון זיי, גראַמ'ס מאַשין, וועלען מיר איצט בעטראַכטען אויספֿיהרליכער.

דער וויכטיגסטער טייל אין דער דאָזיגער מאַשין איז — אַ גאַנץ גרויסער מאַגנעט, וועלכער איז שטעהענדיג צו געהעפֿט צו אַ הילצערנעם באָדען (זעה ביד № 3, בוכשטאַב A). אונטערן מאַגנעט, צווישען זײַנע אונטערשטע עקען, געפֿינט זיך אַ צווייטער וויכטיגער טייל פֿון דער מאַשין, וועלכעס ווערט אָנגערופֿען גראַמ'ס רונג

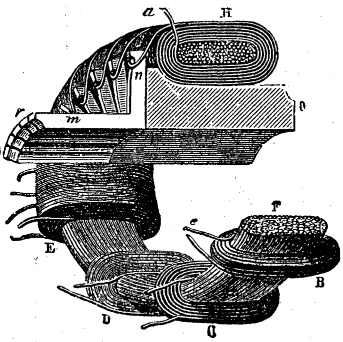
(זעה בוכשטאבען a, b, c). דער דאָזיגער רונג איז איינגעאָרדענט



№ 3. — גראַמס מאַגנעט=עלעקטרישע מאַשין.

אַזוי, זיין פונדאַמענט בעשטעהט פון אַ בינדעל אייזערנע דראָהטען, וועלכע זענען איינגעבויגען ווי אַ רונג. אויפ'ן רונג, קווער אין עט=ליכע ערטער, זענען געדיכט אָנגעדרעהט דראָהטען, וועלכע זענען אַרומגעוויקעלט מיט זיידענס. אַלע עקען פון די דאָזיגע דראָהטען קומען זיך צונויף ביי דער אַקס פון רונג. אין אמת'ען געריד'ט איז אַזאַ רונג, נישט מעהר ווי אַ זאַמלונג פון פיעל קייעלעך, וועל=כע זענען אַזוי ווי אַרויפגעזעצט אויף אַנ'אייזערנע שטאַבע (זעה בילד № 4). ווען מען דרעהט דאָס הענדטעל פון דער מאַשין, דאַן הויבט אויך אָן גראַמס רונג זיך צו דרעהען אַרום איהר אַקס צוזאַמען מיט די קייעלעך, וואָס זענען אויף איהם אַרויפגעזעצט. דערביי ווערען די קייעלעך איינס נאָך דאָס אַנדערס איין מאָל צוגענעהנט און איין מאָל ערווייטערט פון די עקען פון מאַגנעט.

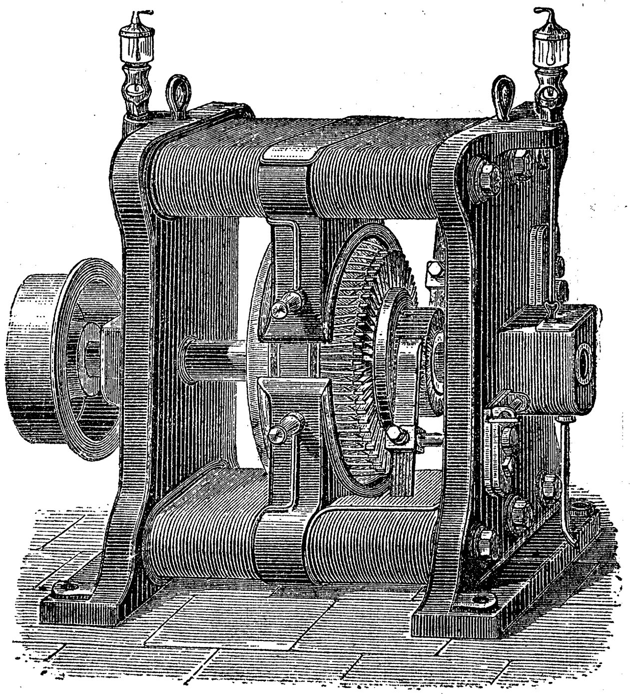
וואָס דערפֿון קומט פֿאָר אין די קײַלעכלעך פֿון רונג — איז שוין לײַכט צו פֿערשטעהן. דען מיר ווייסען דאָך שוין, אַז ווען דער מאַגנעט ווערט צוגענעהנט אָדער ערווײַטערט פֿון קײַלעכעל, דאַן ווערט אין דראָהט פֿון קײַלעכעל בעשאַפֿען דער עלעקטרישער שטראָם. אין גראַמם מאַשין ווערט נישט דער מאַגנעט צוגערוקט צו



№ 4. — גראַמם רונג.

די קײַלעכלעך, נאָר די קײַלעכלעך אַליין ווערען איינער נאָך דער אַנדערער צוגערוקט צו'ם מאַגנעט. אָבער דאָס איז לחלוטין אַלץ איינס: צי מען גענעהנט דעם מאַגנעט צו'ם קײַלעכעל, צי דאָס קײַלעכעל צו'ם מאַגנעט — אין ביידע פֿאַלען וועט דורך די דראָהטען פֿון די קײַלעכלעך שנעל דורכפֿליהען דער עלעקטרישער שטראָם. הייסט עס, אַז ווען גראַמם רונג דרעהט זיך, ווערען אין זײַנע קײַלעכלעך בעשאַפֿען עלעקטרישע שטראָמען. דיזע אַלע שטראָמען, פֿערא‏ייניגט צוזאַמען, בילדען איין שטאַרקען שטראָם.

אָבער אַזאַ מאַשין גיבט נאָך אַלץ נישט גענוג עלעקטרישע קראַפֿט. דעריבער האָט גראַם פֿערבעסערט זײַן מאַשין און האָט איהר געגעבען אַ ביסעל אַן אַנדער פֿאָרם. אַנשטאָט מאַגנעט אַרבייטען אין דער נײַער מאַשין צוויי עלעקטראָ-מאַגנעטען. דאָס איז שוין ווירקליך אַ מאַשין, וועלכע מען דאַרף מיט די הענד נישט דרעהען. דען ווי איהר זעהט האָט זי בײַ'ם זײַט (זעה בילד № 5) אַ ראָד. אויף דאָס דאָזיגע ראָד טהוט מען אָן אַ ריעמען, וואָס געהט פֿון אַ דאַמפֿ-מאַשין. ווי נאָר די דאַמפֿ-מאַשין הויבט אָן אַרבייטען, אַזוי הויבט אויך אָן גלײַך צו אַרבייטען גראַמם מאַגנעט-עלעקטרישע מאַשין.

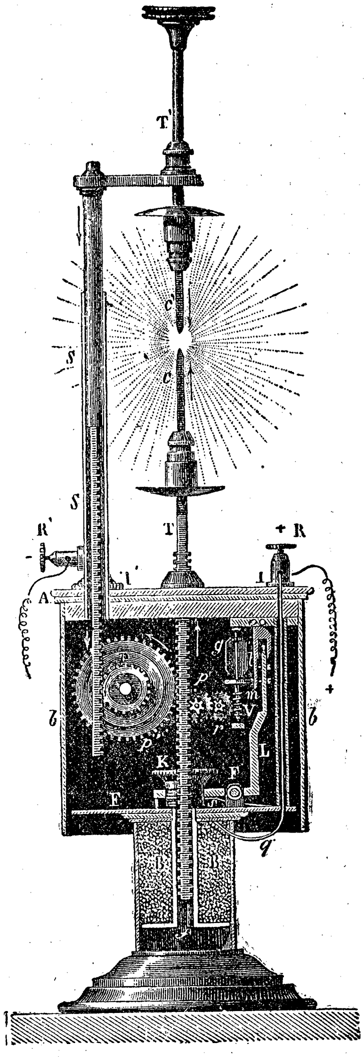


№ 5. — גראַמם גרויסע מאַשין.

קוים האָט מען געפונען אַ וואָלוועלען מיטעל ווי צו בעקומען אַ שטאַרקען עלעקטרישען שטראָם, איז שוין די עלעקטרישע בעלייכטונג געוואָרען צוגענגליך און בעקוועם פאַר אַלעמען; עס האָט נאָך נאָר געפעהלט ספּעציעלע עלעקטרישע לאָמפּען, און וועגען די דאָזיגע וועלען מיר רעדען אין קינפטיגען אַרטיקעל.

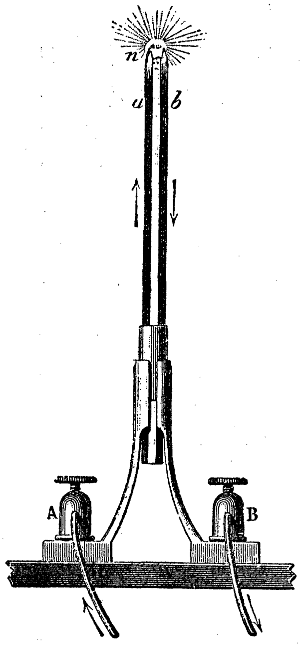
עלעקטרישע לאמפען.

עלעקטרישע לאמפען גיבט עס איצט זעהר פיעל סארטען, אט איז, צו'ם בײשפיעל דער עלעקטרישער לאמפ, וועלכען עס האבען אויסגעקלערט צוויי פראנצויזען דיובאסקא און פוקא (זעה בילד № 1). אין איהם דרינגט אריין דאס ליכט צווישען די עקען פון צוויי קויהלען, וועלכע זענען אויפגעשטעלט איינער איבערן צווייטען. ווי נאר די עלעקטריציטעט געהט אריין אין די דראהטען, וואס איינער פון זיי איז צוגעהעפט צו'ם אויבערשטען קויהל און דער צווייטער — צו'ם אונטערשטען, אזוי ווערען די קויהלען גלייך אנגעברענט און צווישען זיי בעווייזט זיך א העל ווייס ליכט, וואס איז ענליך צו זונענליכט. דערביי ווערען די צוויי קויהען פאמעלעך אויסגעניצט, און די ווייטקייט צווישען די עקען ווערט אלץ גרעסער; אבער דאס לעצטע



№ 1. — דיובאסקא'ס און פוקא'ס עלעקטרישער לאמפ.

טאר נישט פארקומען, ווייל אויב די ווייטקייט צווישען די צוויי קויהלען וועט ווערען גרעסער ווי עס דארף זיין, דאן וועט דער עלעקטרישער שטראם אויפהערען רינען פון איין קויהל אין אנדערן, און דאס ליכט וועט אויסגעלאשען ווערען. אום דאס זאל נישט פארקומען איז אין דיובאקאס'ס לאמפ איינגעארדענט א בעזונדער ווערקצייג פון רעדלעך מיט צייהנדלעך, ש־רויפען און שטאבעס מיט צייהנדלעך (זעה בילד № 1). ווען די אלע שרויפען, רעדלעך, שטאבעס קומען אין בעווענונג, דאן הויבען אן די קויהלען פאמעלעך, אונבעמערקבאר צו גענעהנען איינער צו'ם צווייטען. הייסט עס, אז חאטש די קויהלען ווערען בשעת'ן לייכטען אויסגעניצט, דאך ווערט די ווייטקייט צווישען זייערע עקען נישט גרעסער. און דאס איז דאך טאקי נויטיג, אז דער עלעקטרישער לאמפ זאל לייכטען אהן אויפהער.



№ 2. —יאבלאטשקאווס ליכט.

A און B — די דראהטען, וואס ברענגען די עלעקטרישע קראפט צו די קויהלען; a און b — די קויהלען. צווישען די קויהלען — א דינענקער זייל פון גיפס.

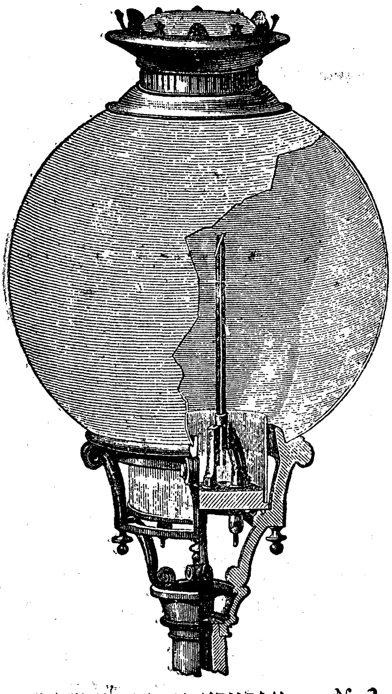
דער רוסישער טעכניקער יאבלאטשקאוו האט אויסגעקלערט אנ'אנדער אינסטרומענט פאר עלעקטרישע בעלייכטונג. דער דאזיגער אינסטרומענט איז בעקאנט מיט'ן נאמען „יאבלאטשקאוו'ס ליכט". אין יאבלאטשקאוו'ס ליכט דרינגט דאס עלעקטרישע ליכט אויך אריין צווישען די עקען פון צוויי לאנגע קויהלען. אבער דא, ווי איהר זעהט אויף די בילדער 2 און 3, זענען די קויהלען אויסגעשטעלט נישט איינער איבערן צווייטען, נאר איינער נעבען צווייטען. דער עלעק־

טרישער שטראָם אין יאַבלאָטשקאָוו׳ס ליכט געהט אַריבער איינס נאָך דאָס אַנדערס, איין מאָל פון רעכטען קויהל צו׳ם לינקען, און איין מאָל פון לינקען — צו׳ם רעכטען. דעריבער ווערען די צוויי קויהלען אויסגעברענט גלייכמעסיג. און אַזוי ווי די ווייטקייט צווישען זיי בלייבט שטענדיג די זעלבע, דעריבער איז ביי דעם דאָזיגען ליכט נישט נויטיג יענע גאַנצע מאַשינעריי, וועלכע געפינט זיך אין דובאָסקאָ׳ס לאָמפּ.

אויף צו בעלייכטען די טעאַטערן, וואָהנונגען, פאַבריקען, מאַגאַזינען א. ז. וו. בענוצט מען איצט נישט־גרויסע לעמפּלעך פון גאַנץ פערשיעדענאַרטיגע פאָרמען. דאָס זענען די לעמפּלעך פון עדיסאָן, סיוואַן, מאַקסים און אַנדערע ערפינדער.

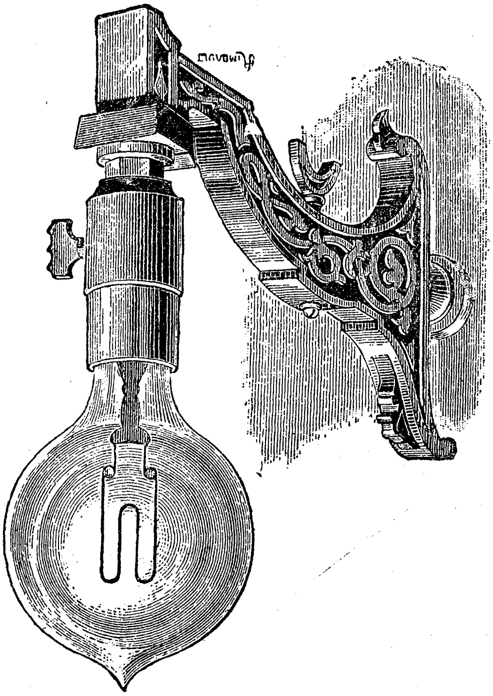
אין עיקר זענען די אַלע לעמפּלעך איינגעאָרדענט און אַרבייטען אויף איין און דעם זעלבען אופן.

לאָ׳מיר נעהמען צו׳ם ביישפּיעל איינע פון זיי (זעה די בילדער 5 און 6). ווי איהר זעהט איז עס אַ גלעזערנע ווערקצייג, וואָס זיין פאָרם איז ענליך צו אַ בּיר־נע, אינווייניג ציהען זיך צוויי דראָהטען, וואָס געהען פון דער עלעקטרישע מאַשין. די עקען פון די דאָזיגע דראָה־טען זענען פעראייניגט איינער מיט׳ן צווייטען מיט דער הילף פון אַ די־



№ 3. — אַ גרויסע גאַסען־לאַטערנע מיט יאַבלאָטשקאָווס ליכט.

בענקען דרעהטעל, וואס איז געמאכט פון פלאטין (א ווייסער מעטאל, עהנליך צו זילבער). ווען די עלעקטריציטעט לויפט דורך דורכ'ן פלאטינענעם דרעהטעל, ווערט דאס לעצטע שטארק אנגעברענט און עס הויבט אן העל צו לייכטען.



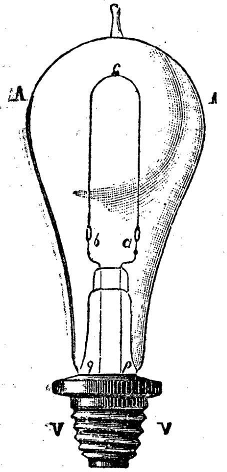
№ 4. — מאקסימס לאמפ.

אט דאס איז עס איינגאנצען, אין עדיסאנס טעמפעל, ווי אויך אין אנדערע לעמפלעך פון דעם זעלבינגען סארט, בענוצט מען אמאל אנשטאדט דעם פלאטינינעם דרעהטעל א דינעם אנגעקויהלטען פאדעם. אזעלכע פעדעם ווערען געמאכט פון באמבוק־קארע אדער פשוט פון דער שארעכץ פון בוימוואל. עדיסאנס קליין לעמפעל גיעט אזא ליכט ווי 16 סטעארין־ליכט צוזאמען. עס איז דעריבער קיין וואונדער נישט, וואס עדיסאנס פאבריק אליין ארבייט אוים אלע טאג עטליכע טויזענד אזעלכע לעמפלעך...

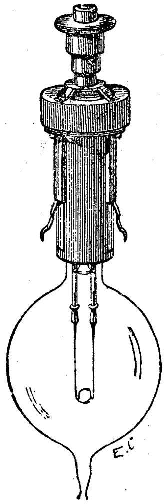
עס איז שווער אויסצורעכענען אלע פארען, ביי וועלכע מען בענוצט זיך איצט מיט עלעקטרישע בעלייכטונג.

אט האבען מיר, צו'ם ביישפיעל, א הויפטגאס אין ווארשע,

די מארשאלקאווסקע גאַס. איבער דער גאַנצער גאַס זענען אויסגעשטעלט זײַלען, און אויף די זײַלען לאַטערנעס מיט קויהלען. פון דער פאַבריק, וואו עס אַרבײַטען עטליכע גרויסע עלעקטרישע מאַשינען, ציהען זיך דראָהטען. פון די דאָזיגע עלעקטרישע הויפּט־דראָהטען ווערען צו יעדען לאַטערנע־זײַל צוגעצויגען בעזונדערע דראָהטען. עס קומט אָן דער אָווענד. פון דער פאַבריק לאָזט מען אַ שטאַרקען עלעקטרישען שטראָם. גלײַך ווי אַ טײַך, וואָס ווערט צע־טײַלט אויף פיעל קלײנע ב...לעך, אַזוי לאָזט זיך דער דאָזיגער עלעקטרישער שטראָם צו'ם ערשטען דורך די הויפּט־דראָהטען, דער־נאָך ווערט ער צעקלאַפּט אויף פיעל שוואַכערע שטראָמען, וועלכע געהען אַרײַן אין יעדע לאַטערנע און גאַנץ מאַרשאַלקאָוו־סקע גאַס ווערט בעלויכ־טען מיט אַ העלע עלעק־טרישע ליכט. אין דער זעלבער צײַט ווערען אָנ־געצונדען פיעל עלעק־טרישע פײַערן אין די גרויסע מאַגאַזינען, וואָס געפינען זיך אויפ'ן גאַס. עס ברענען דאָרט הונדערטער עלעקטרישע



№ 5. — כוואַנס לעמפּעל.


№ 6. — עדיסאָנס לאָמפּ.

לעמפּלעך, וואָס בעקומען עלעקטריציטעט פון דער זעלבער פאַבריק. אין יעדען מאַגאַזין קאָן מען די פײַערן פערלעשען און ווידער אָנ־צינדען ווען מען וויל נאָר.

זעהר וויכטיג איז די עלעקטרישע בעלײַכטונג בײַ'ם ברעג־ים. אָט שטעהט דאָרט אַ לײַכט־טהורם. אויפ'ן שפּיץ פון לײַכט־

טהורם זענען אויסגעשטעלט עטליכע גרויסע לאטערנעס. אין א שטורמישען וועטער, פערשפרייט דער לייכט־טהורם ארום א גאנצען ים פון עלעקטרישען ליכט. וויים פון ברעג אויף א וויארסט 30—40 זעהט מען דאס דאזיגע ליכט, און די דאמפף־שיפען, וועלכע קעמפפען מיט'ן שטורם, קאנען זיכער זיך לאזען צום לייכט־טהורם, וויסענדיג, אז ער שטעהט ביי'ם רוהיגען האפען. אויף די דאמפף־שיפען גופא זענען אויך אנגעצונדען עלעקטרישע פייערן: עטליכע העלע לאטערנעס שיינען אויף די זעגלען און צעהנדליגער לעמפלעך ברענען אינוועניג אין די קאיוטען. פאר די דאמפף־שיפען איז דאס עלעקטרישע ליכט זעהר נוצליך און בעקוועם. דען די דאמפף־מא־שין פון שיף קאן זעהר לייכט אבגעבען א טייל פון איהר דאמפף אויף צו דרעהען די עלעקטרישע מאשין; די עלעקטרישע מאשין פערשאפט שוין גענוג עלעקטריציטעט פאר די לאטערנעס, וואס זענען צוגעהעפט צו די זעגלען, און פאר די לעמפלעך, וואס הענ־גען אין די קאיוטען.

אין יעדער גרויסער שטאדט פון אייראפא און אמעריקע קאן מען איצט זעהן די עלעקטרישע בעלייכטונג. די גאסען און פלעצער, פאלאצען און קירכען, טעאטערן און האטעלען, מאגאזינען און פריוואט־הייזער — אלץ ווערט בעלויכטען מיט עלעקטרישע בעלייכ־טונג. אין פיעל ערטער אין אמעריקע ווערט זאגאר די פעלד־אר־בייט געטהון ביי'ם ליכט פון עלעקטרישע לאטערנעס, וואס זענען אויסגעשטעלט אויף גאנץ הויכע זיילען. און עס איז שווער זיך פאר־צושטעלען עפעס פראכטפולערעס ווי די דאזיגע בעלייכטונג.

אט האבען מיר למשל א פראכטפולען שפאציר־גארטען, די לאזענקעס אדער דעם אלעקסאנדער־פארק אין ווארשע. אין גאר־טען געפינט זיך אויך א טייכעל און פיעל שענע פאנטאנען. די פרישע גרינע בוימער, די בלומען־קלומבען, די שוואנען, וואס שווימען אויף דאס רוהיגע, דורכזיכטיגע וואסער פון טייכעל, דאס גערויש פון די פאנטאנען, וואס ווארפען ארוים גאנצע זיילען וואס־

סער, — דאָס אַלץ מאַכט אויף די צושויער אַפילו בײַטאָג אַ בעצויבערנדען אײַנדרוק.

עס קומט אָן דער אָווענד. די נאַכט-פֿינסטערניש הילט אײַן אַלץ מעהר און מעהר אין דעם גאָרטען, אין דעם טײַך, אין די פֿאָנטאַנען. אַרום ווערט אַלץ דונקעלער און דונקעלער. אָבער פּלוצלונג ווערט דאָס בילד אומגעביטען. הונדערטער פֿערשידענפֿאַרביגע פֿײַערן ווערען אָנגעצונדען צווישען די בוימער, די בלומען און אין בעראַל. אויך דאָס טײַכעל ווערט בעשײַנט מיט פֿײַערן. און די פֿאָנטאַנען הויבען אָן שפּריצען מיט פֿערשידענפֿאַרביגע וואַסער-זײַלען: אײַנער פֿון זיי ברענט ווי גאָלד, דער אַנדערער וואַרפֿט אַרוים גרינע גלאַנצענדע וואַסער-זײַלען, דער דריטער איז אומגעהילט מיט בלויע שטראַהלען, דער פֿירטער איז בעגאָסען מיט אַ גאַנץ רויטעם ליכט. אַ וואונדערבאַרעס בילד! די פֿינסטערניש איז אין אײַן אויגענבליק פֿערשוואונדען. ווער האָט דאָס אַזאַ צויבערהאַפֿטע קראַפֿט, דאָס אַלץ צו מאַכען?

די עלעקטריציטעט. אין גאָרטען שטעהט אַן׳עלעקטרישע מאַשין; און צווישען די בוימער, בלומען א. ז. וו. זענען אויסגעשטעלט פֿיעל עלעקטרישע לעמפּלעך, וואָס זענען געמאַכט פֿון געלבע, רויטע, בלויע און גרינע. ווי נאָר דער עלעקטרישע שטראָם לויפֿט-דורך פֿון דער מאַשין אין די לעמפּלעך, הויבען זיי גלײַך אָן לײַכטען מיט פֿערשידענפֿאַרביגע פֿײַערן. זיי אָנצינדען און פֿערלעשען קאָן מען אין אײַן אויגענבליק: לאָזט מען דעם עלעקטרישען שטראָם — הויבען אָן די לעמפּלעך צו לײַכטען, פֿערהאַלט מען איהם — ווערען זיי אַלע מיט אײַן מאָל פֿערלאָשען.

צי איז נאָך נויטיג צו בעווײַזען, אויף וויפֿיעל די עלעקטרישע בעלײַכטונג איז בעסער פֿון יעדער אַנ׳דערער בעלײַכטונג? דאָס עלעקטרישע ליכט איז פֿיעל העלער ווי אַנ׳אַנדער ליכט; דאָס עלעקטרישע ליכט פֿערדאַרבט נישט די לופֿט, היצט נישט צופֿיעל, איז נישט געפֿעהרליך, טאָמער ווערט אַ שׂרפֿה, און איז זעהר בעקוועם,

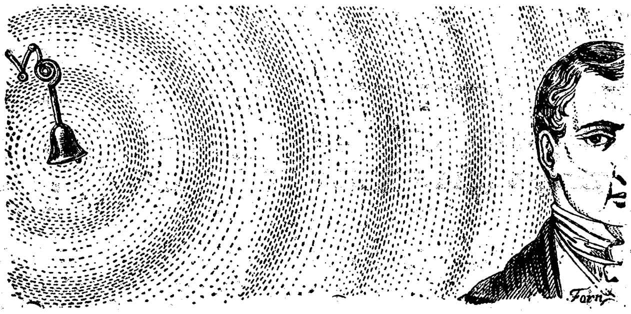
ווײַל עֶס ווערט אָנגעֶצונדעֶן און פֿעֶרלאָשעֶן אין פֿיעל אײַנצעֶלנעֶ לאַטערנעֶס און לעֶמפּלעֶך כּמעַט אויגענבליקליך, לויט דעֶם מענ־
שעֶנס וואונש.

XI.

דער טעלעפאָן.

ווען מען טהוט מיט'ן פינגער אַ ציה אַ סטרונע אויף אַ פּיעדעל, הויבט די סטרונע אָן ציטערן און קלינגען; ווען מען טהוט אַ קלאַפּ מיט אַ שטעקען אויף אַ פויק, דאַן הויבט אָן די פעהל פון פויק צו ציטערן און מיר דערהערען אַ פויקעריי; ווען מען טהוט אַ קלאַפּ מיט אַ שטעקען אין אַ גלאָק, דאַן טהוט דאָס וועגדטעל פון גלאָק אַ ציטער, און מיר דערהערען אַ קלונג. און אַזוי איז עס שטענדיג: יעדער קלאַנג דערהערט זיך נאָר, ווען עס הויבט אָן ציטערן עפּעס אַ זאַך. זאָגאַר דער קלאַנג פון דער מענשליכער שטימע ווערט געבילדעט דאַדורך, וואָס עס בעוועגען זיך און ציטערען בעזונדערע שטימע-סטרונעס, וועלכע געפינען זיך אין האַלז ביי יעדען מענשען.

ווען עס ציטערט אַ סטרונע, אַ פויק-פעל, אַ גלאָק אָדער אַ שטימע-סטרונע אין מענשענס האַלז, דאַן נעהט דאָס ציטערן אונ-



1 №. — דאָס בעוועגען זיך פון די לופט-וועלען, וועלכע עס מאַכט אָן דער קלונג פון אַ גלעקעל.

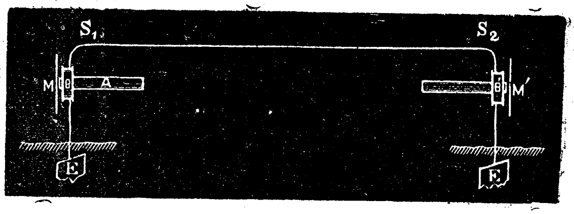
בעדינגט אַריבער אין די לופט, ד. ה. אַז אויך די לופט, וואָס אַרום אונז, הויבט אָן ציטערן, גלייך די וועלען אין ים אָדער אין טייך. (זעה בילד 1 №). די לופט־וועלען, וועלכע ווערען געביל־דעט דורכ'ן ציטערן פון עפּעס אַ זאַך, געהען צו אונזער אויער; און אין מענשענס אויער איז איבערגעצויגען אַ בּעזונדערע דינע הייטעל. וועלכע מען רופט די פויק־הויט פון אויער. די לופט־וועלען שלאָ־גען זיך אָן אָן דאָס דאָזיגע הייטעל, דאָס הייטעל הויבט אויך אָן זיך צו שאָקלען, ציטערן, און מיר הערען דעם קלאַנג — דעם קלאַנג פון אַ סטרונע פון אַ פּידעל, פון אַ פּויק, פון אַ גלאָק, אָדער פון אַ מענשליכער שטימע. דאָס אַלץ מוזט איהר גוט אַריינגעהמען אין זכרון. אויב נישט, וועט אייך זיין נישט גאַנץ פערשטענדליך די טעטיגקייט פון יענעם מערקווירדיגען ווערקצייג, וועלכען מיר רופען טעלעפאָן.

אַלס די מענשען האָבען זיך אויסגעלערנט צו געבען איינער דעם צווייטען ידיעות דורכ'ן טעלעגראַף, האָבען זיי אַ קלער גע־טהון: צי קאָן מען נישט געפינען עפּעס אַזא מיטעל, אַז מען זאָל קאָנען זיך פאַנאַנדער רעדען מיט עמיצען פון דערווייטען?

עס האָט זיך אַרויסגעוויזען, אַז דאָס איז־מעגליך. אָט זיצט איהר למשל ביי זיך אין צימער און איהר שמועסט מיט אייערן אַ בעקאַנטען, וועלכער זיצט אויך ביי זיך אין דער היים: ער הערט אַלץ, וואָס איהר רעדט, און צו אייך דערגעהט אַלץ וואָרט אין וואָרט, וואָס ער רעדט: אַ וואונדערבּאַרע ערפינדונג! קיין וואונדער־באַרערע זאַך האָט מען נאָך ביז איצט נישט ערפונדען. וועט אייער פריינד אַ הוסט טהון, אָדער אַ ניעס, אָדער אַ לאַך, אָדער אַ געשריי, צי וועט ער אָנהויבען זינגען אָדער ער וועט רעדען צונ'אייך מיט אַ געוועהנליכע שטימע, האַלב שטיל, אָדער אפילו שטילערהייד — קיין וואָרט וועט נישט פערהוילט ווערען פון אייער אויער; איהר זועט אַלץ דערהערען, איהר וועט דערהערען אפילו דאַן, ווען אייער בעקאַנטער וואָהנט אין אַנ'אַנדער שטאָדט.

לאָ'מיר זשע איצט זעהן, ווי דאָס ווערט געמאַכט. יענער ווערקצייג, וועגען וועלכען מיר וועלען איצט רעדען, האָט ערפונ=דען אַנ'אַמעריקאַנער, וואָס האָט געהייסען בעל; דעריבער הייסט דער טעלעפאָן, וועלכער איז דאָ אויסגעמאָלט, בעלס טעלעפאָן. דיעזעס ווערקצייג אַרבייט מיט דער הילף פון עלעקטריציטעט, וועלכע עס אַרבייט אַליין אויס: קיינע באַטערעען, קיינע עלעקטרי=שע מאַשינען זענען צו איהם נישט נייטיג.

אָט האָט איהר דעם פּלאַן, וואָס ווייזט, ווי מען מאַכט אַ טעלעפאָן=פערבינדונג צווישען צוויי הייזער אָדער צוויי שטעדט (זעה בילד № 2).



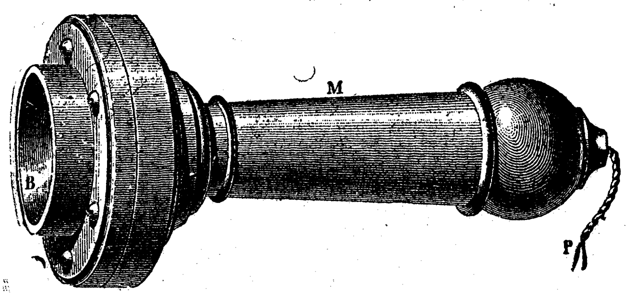
№ 2. — אַ פּלאַן, וואָס ווייזט, ווי מען שטעלט אויף טעלעפאָנען. פון לינקס און פון רעכטס — צוויי טעלעפאָנישע ווערקצייגען. צווישען זיי — אַ דראָהט. פון יעדען ווערקצייג געהט נאָך איין דראָהט, וואָס זיין עק איז איינגעגראָבען אין דער ערד.

פון לינקס און פון רעכטס זעהט איהר צוויי רעהרלעך: דאָס זענען די ווערקצייגען פון טעלעפאָן.

צווישען זיי געפינט זיך אַ דראָהט, וואָס ציהט זיך פון איין טעלעפאָן צו'ם צווייטען. אויסער דעם לאָזט זיך אַראָב אונטען פון יעדען טעלעפאָן נאָך איין דראָהט; דיעזע קורצע דראָהטען ווערען איינגעגראָבען אין דער ערד. (דער עלעקטרישער שטראָם פון איין טעלעפאָן צו'ם צווייטען בעוועגט זיך דאָ אויך אַזוי ווי ביי'ם טעלע=גראַף). ווען מען רעדט ביי איין רעהרעל, הערט זיך דאָס גע=שפּרעך אויך ביי'ם צווייטען, ווען עס געפינט זיך אַפילו

עטליכע הונדערט וויארסט ווייט פון ערשטען.
ווי אזוי הערט זיך עס? עס פערשטעהט זיך, אז דא איז קיין כשוף־
נישטא, דער גאנצער כשוף שטעקט אין עלעקטריציטעט און אין דער
קונסט פון מענשען אנצווענדען עלעקטריציטעט און זיך בענוצען
מיט איהר צו זייערע צוועקען.

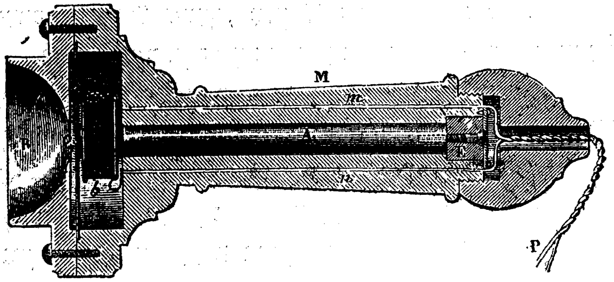
דער טעלעפאן־אפאראט איז זעהר איינפאך, האטש ער טהוט
אויף גרויסע וואונדער. ווי איהר זעהט איז דאס א רעהרעל (זעה־
בילד № 3), וועלכעס איז געשניטען פון האלץ, מיט א לאך אינ־



№ 3. — דער טעלעפאן־אפאראט פון אויסענווייניג.

מיטען (בוכשטאב B); פונ׳ם רעהרעל געהען ארויס צוויי דראהטען:
איינער פון זיי א קורצער, וועלכער, ווי מיר האבען שוין געזאגט,
ווערט איינגעגראבען אין דער ערד; דער צווייטער ווערט פעראיי־
ניגט מיט דער טעלעפאן־ליניע, וועלכע געהט אויך ביז צו אזא מין
אפאראט, וועלכער געפינט זיך אין אנ׳אנדער הויז אדער אין אנ׳־
אנדער שטאדט.

לא׳מיר איצט דורכשניידען דאס רעהרעל אין דער לענג און
א קוק טהון, וואס טהוט זיך אינווענייג (זעה בילד № 4). קיין בעזונ־
דערע זאך: אין זיין בריינטען טייל, גלייך הינטער דער מינדונג, גע־
פינט זיך א דינינקעס בלעטעל, וואס איז געמאכט פון ווייכען
אייזען; הינטערן בלעטעל, זעהר נישט ווייט פון איהם, ליעגט



№ 4.—א דורכגעשניטענער טעלעפאן-אפאראט.

M.—דאס הילצערנע רעהרעל; B—די מינדונג; o—דאס בלעך-טעל פון ווייכען אייזען; b—דאס קיילעכעל; A—דאס מאגנעט-שטעקעל; m און n—צוויי דראהטען, וואס געהען פון קיילעכעל; P—די איינגעדרעהטע עקען פון דיזע דראהטען.

איבער דער לענג פון גאנצען רעהרעל א מאגנעט-שטעקעל (בוכשטאב A); אויף זיין פאדערשטען עק – אויף דעם זעלבען, וועלכער איז צוגעהעפט צום בלעטעל אייזען, איז ארויפגעזעצט א קליין קיילעכעל, וועלכעס איז ארומגעוויקעלט מיט דינענקען דראהט (זעה בוכשטאב b); די עקען פון דיזען דראהט ציהען זיך איבער די לענג פון רעהרעל (בוכשטאבען m און n) און געהען ארויס דורך זיין הינטערשטען סוף; דאן... און דאן איז שוין מעהר קיין זאך נישטא!

אויב מען וועט זיך איצט שטעלען פאר דער מינדונג פון טע-לעפאן-רעהרעל און מען וועט אנהויבען רעדען, וועט פארקומען פאלגענדעס:

1) פון די קלאנגען פון דער מענשליכער שטימע וועט די לופט נעבען רעדענדען אנהויבען זיך צו בעוועגען. די לופט-ווע-לען וועלען אנהויבען זיך אנשלאגען אן דאס אייזען-בלעטעל, וועלכעס איז אריינגעזעצט אין רעהרעל, און דאס בלעטעל וועט אנהויבען ציטערן. יעדער קלאנג פון דער מענשליכער שטי-מע וועט צווינגען דאס בלעטעל צו ציטערן אויף א בעזונדער ארט

אַ מאָל וועט זי זיך בעוועגען שנעל, אַ מאָל פּאַמעלעך, איינמאָל שטאַרק, איינמאָל שוואַך, אַלץ לויט דעם קלאַנג נאָך.

2) וועהרענד דאָס וועט אַזוי ציטערן אויף פערשידענע אַרטען, וועט עס איינמאָל גענעהנען צו יענעם עק פון מאַגנעט-שטעקעל, אויף וועלכען עס איז אַרויפגעזעצט דאָס קייעלעל מיט'ן דראָהט, און איינמאָל וועט זיך עס ערווייטערן פון איהם; דערביי וועט דאָס בלעטעל אַליין איינמאָל מאַגנעטיזירט ווערען (ווערען מאַגנעט), איינמאָל ענטמאַגנעטיזירט ווערען (אויפהערען צו זיין מאַגנעט).

3) אַלס דאָס ציטערנדע בלעטעל וועט איינס נאָכ'ן אַנדערען איינמאָל מאַגנעטיזירט, איינמאָל ענטמאַגנעטיזירט ווערען, וועלען אין קייעלעל איינס נאָכ'ן אַנדערן איינמאָל אַריינדרינגען און איינמאָל אויפהערען עלעקטרישע שטראָמען פון פערשידענער קראַפט: אַ מאָל שוואַכער, אַמאָל שטאַרקער, אַלץ לויט דעם נאָך, ווי שטאַרק עס וועט זיך שאָקלען דאָס אייזען-בלעטעל.

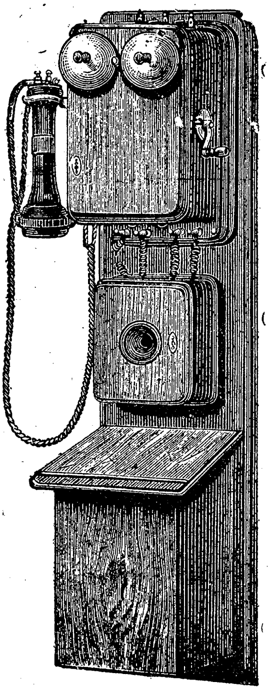
4) דיזע איבערגעהאַקטע עלעקטרישע שטראָמען וועלען געהן דורך די דראָהטען צו'ם צווייטען טעלעפאָן-רעהרעל, וועלכעס געפינט זיך אין אַנ'אַנדער שטאָדט.

וואָס זשע וועט דאַן פאָרקומען אינ'ם צווייטען טעלעפאָן-רעהרעל?

5) די איבערגעריסענע שטראָמען וועלען דערגעהן ביז צו'ם קייעלעכער פונ'ם צווייטען טעלעפאָן-רעהרעל; דאָ וועלען זיי געבען אַ מאָל אַ שטאַרקערע, אַ מאָל אַ שוואַכערע מאַגנעטישע קראַפט דעם זעלבען שטעקעל, אויף וועלכען עס איז אַרויפגעזעצט דאָס קייעלעל.

6) דעריבער וועט דאָס שטעקעל איינמאָל צוציהען צו זיך און איינמאָל אָבלאָזען פון זיך דאָס אייזען-בלעטעל. וואָס שטאַרקער עס ווערען זיין די עלעקטרישע שטראָמען, וואָס געהען פון ערשטען טעלעפאָן, אַלץ שטאַרקער וועט צו'ם מאַגנעט-שטעקעל צוגעצויגען ווערען דאָס אייזען-בלעטעל; וואָס עפטער דיזע שטראָמען וועלען איבערגעריסען ווערען, אַלץ עפטער וועט דאָס בלעטעל גענעהנען

און זיך אָברוקען. בקצור רעדענדיג: די עלעקטרישע שטראָמען, וואָס געהען פֿון ערשטען טעלעפֿאָן־רעהרעל, ווערען צווינגען דאָס אייזענ־בלעטעל פֿון צווייטען טעלעפֿאָן־רעהרעל צו ציטערן און שאָקלען זיך. דאָס דאָזיגע בלעטעל ציטערט אויך אַזוי, ווי עס ציטערט דאָס ערשטע בלעטעל, וואָס איז געצוואונגען דערצו דורכ'ן קלאַנג פֿון דער מענשליכער שטימע.



№ 5. — טעלעפֿאָן־אַפּאַראַט.

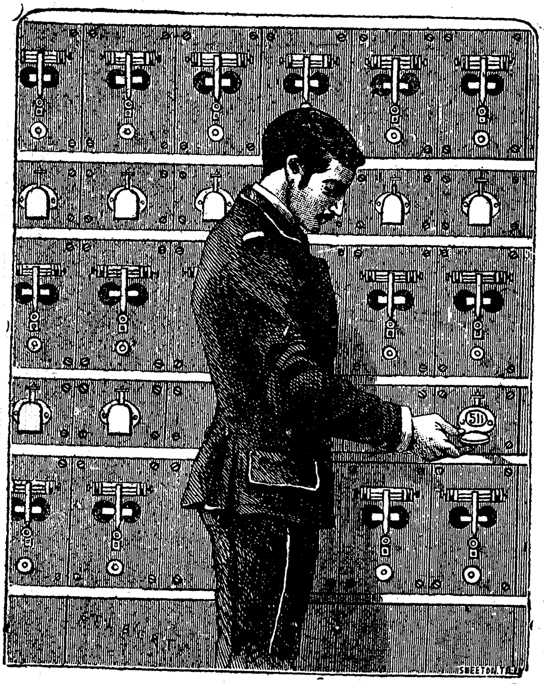
פֿון לינקס הענגט אויף אַ האַטשיק דאָס טעלעפֿאָן־רעהרעל, וועלכעס מען לעגט צו צו'ם אויער. אין דער הויך געפֿינען זיך די גלעקלעך, וואָס גיבען דעם סיגנאַל. אין מיטען—דין לאָך פֿונ'ם רעהרעל, אין וועלכען מען רעדט אַריין. דער רעדענדער שטעלט זיך קעגען דיזער לאָך, גיעט אַ סיגנאַל מיט דער רעכטער האַנד, און מיט דער לינקער האַלט ער צו דאָס הער־רעהרעל נעבען אויער.

7) די בעוועגונגען פֿון דיזען בלעטעל געהען איבער צו דער לופֿט, וועלכע הויבט זיך אויך אָן בעוועגען. די לופֿט־וועלען שלאָגען זיך אָב אָן דער פּויק־הויט אינ'ם אויער פֿון יענעם מענשען, וועלכער שטעהט בײַ'ם צווייטען טעלעפֿאָן, און דיזער מענש הויבט אויך אָן צו הערען אַלץ, וואָס עס ווערט גערעדט בײַ'ם ערשטען טעלעפֿאָן...

אָט למשל וויל איך טעלעפֿאָנירען. איך געה צו צו'ם טעלעפֿאָן־אַפּאַראַט, נעהם אָן פֿאַר'ן הענדטעל (זעה בילד № 5 אין דער הויך רעכטס), און איך דויב עס אָן דרעהען. דערמיט גיב איך אַ סיגנאַל אויף דער סטאַציע, אַז מען זאָל פֿעראייניגען מיין טעלעפֿאָן מיט'ן טעלעפֿאָן פֿון וועמען איך וויל.

אין דער סטאַציע אַריין ציהען

זיך דראָטהען פון אַלע הייזער, אין וועלכע עס געפינען זיך טעלע־
פאָנען, דעריבער קאָן דער טעלעפאָניסט פעראייניגען מיין טעלעפאָן
מיט אַלע טעלעפאָנען פון שטאָדט. וועהרענד איך דרעה דאָס הענדטעל
פון טעלעפאָן דערהערט זיך אויף דער סטאַציע אַ קלונג. דער טעלעפאָ־
ניסט ווייס שוין, אַז דאָס רופט מען איהם. אָבער ווער? אויף דער סטאַצ־
יע געפינען זיך טויזענדער טעלעפאָנען. און דאָך איז איהם זעהר לייכט



№ 6 — דער טעלעפאָניסט בעמערקט דעם נומער פון טעלעפאָן, וואָס האָט געגעבען אַ סיגנאַל.

זיך צו דערוויסען, ווער עס רופט איהם. צו דעם צוועק געפינט זיך
אויף דער סטאַציע אַ ברעט, אויף וועלכער עס זענען אויסגעהאַנגען

דייהענוויז נישט-גרויסע בלעטלעך. אונטער יעדען בלעטער געפינען זיך נומערען; דאס זענען די נומערען פון די פערשיעדענע טעלעפאנען. לאמיר זאגען, אז דער נומער פון מיין טעלעפאן איז 511. קוים האב איך נאר געגעבען א סיגנאל אזוי שטעהט גלייך אב איינס פון די בלעטלעך, וועלכע זענען צוגעהעפט צו דער ברעט אויף דער סטאציע, און עס עפענט זיך דער נומער פונ'ם טעלעפאן, וועלכער האט געגעבען דעם סיגנאל (זעה בילד № 6).

דאן פעראייניגט דער טעלעפאניסט זיין טעלעפאן מיט מיינעם און איך זאג איהם, מיט וועלכען נומער, ער זאל מיך פעראייניגען. אלס דער טעלעפאניסט האט דאס ערפילט, דרעה איך ווידער פאר'ן הענטעל פון טעלעפאן, און דאן הויבט עס אן ביי יענעם צו קלינגען. יענער געהט צו צו'ם טעלעפאן, נעהמט דאס הער-רעהרעל צו'ם אויער און איך קאן שוין רעדען מיט איהם וואס איך וויל.

דאס איז דאס סיסטעם פון ב ע ל ס טעלעפאן. איצט אבער איז אומעדום פערשפרייט א פאלקאמענערעם סיסטעם, צ ע ד ע ר ג ר י נ ס טעלעפאן. דאס דאזיגע לעצטע סיסטעם מאכט פיעל לייכטער די ארבייט ביי'ם רעדען. עס בעשטעהט דערין, וואס דאס הער-רעהרעל מיט'ן רעהרעל, אין וועלכען מען דארף רעדען ווערען פעראייניגט אין איין רעהרעל, אזוי אז ווען מען לעגט צו די הער-זייט צו'ם אויער, קומט די רעד-זייט אוים ריכטיג קעגען מויל. ביי דעם סיסטעם דארף מען אויך נישט דרעהען קיין הענדטעל אום צו געבען א סיגנאל, נישט צו דער סטאציע, נישט צו'ם טעלעפאן, מיט וועלכען איך וויל רעדען. דען אין דער זעלבער סעקונדע, ווען איך נעהם אראב דאס רעהרעל פון דעם רעהרעל-האלטער אויפ'ן טעלעפאן, ווערט אויף דער סטאציע נעבען דעם נומער פון מיין טעלעפאן אנגעצונדען עלעקטריציטעט, דער טעלעפאניסט (אדער די טעלעפאניסטין) מוז דאס גלייך בעמערקען, פעראייניגט מיין נומער מיט וועמען איך וויל, און אין דער זעלבער סעקונדע הויבט עס אן ביי יענעם צו קלינגען.

אויף וויפיעל דער טעלעפאָן איז ניצליך פאַר די מענשען, איז געוויס איבעריג צו רעדען, דען יעדער פערשטעהט עס אַליין. קיין איין ציוויליזירטע שטאָדט קאָן זיך איצט נישט בעגעהן אָהן טעלעפאָן. זאָגאַר אין רוסלאַנד זענען איינגעאָרדענט טעלעפאָנען אין אַלע גרעסטע שטעדט. עס גיבט אויך טעלעפאָנען פון איין שטאָדט צו דער אַנדערער: למשל וואַרשע און לאָדז זענען פעראייניגט מיט אַ טעלעפאָן, דאָס זעלבע אויך פעטערבורג און מאָסקווע, האָטש די לעצטע צוויי שטעדט זענען ערווייטערט איינע פון דער צווייטער אויף 600 וויאָרסט.

XII.

דער יאָהרהונדערט פון עלעקטריציטעט.

(עלעקטראָטרייבער. — ניאַגאַראַ אַלס עלעקטרישע קראַפט. — עלעקטרישע טראַמוויַיען א. ז. וו.)

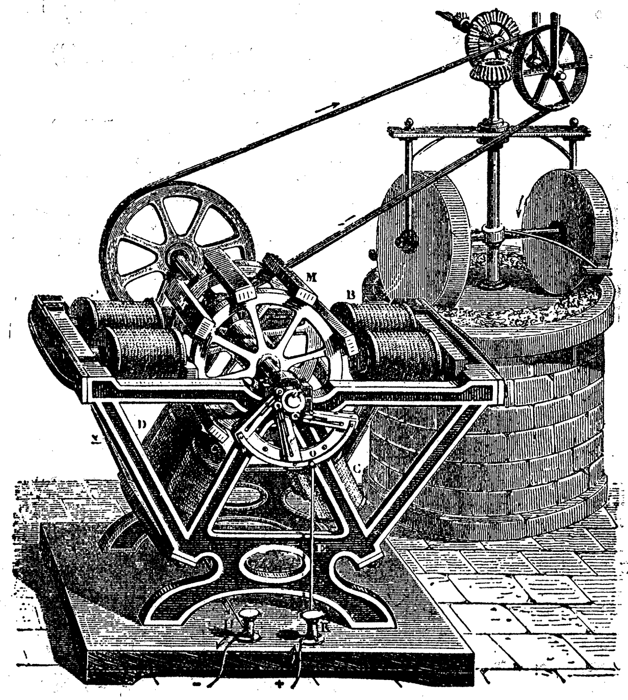
אונזער יאָהרהונדערט רופט מען „דער יאָהרהונדערט פון עלעקטריציטעט“, און דאָס איז גאַנץ גערעכט. די עלעקטרישע קראַפט אַרבייט איצט צוזאַמען מיט'ן דאַמפף אין אַלערליי פאַבריקען; די עלעקטריציטעט קאָן ברענגען אין בעוועגונג פערשידענע ווערקשטאַטען און מאַשינען אויך אַזוי גוט און נאָך בעסער ווי די דאַמפף=קראַפט.

בעטראַכט **גראַמם** מאַגנעט=עלעקטרישע מאַשין (צייכנונג „עלעקטרישע בעלייכטונג“, בילד № 5). עס איז בעקאַנט, אַז ווען מען דרעהט דיזע מאַשין, דאַן ענטוויקעלט זיך אין איהרע קיילעכלעך אַ שטאַרקער עלעקטרישער שטראָם; און פערקעהרט, ווען **מען לאָזט אין די קיילעכלעך פון דיזער מאַשין אַנ'עלעקטרישען שטראָם, דאַן הויבט זי זיך אָן דרעהען**. וועהרענד זי דרעהט זיך קאָן זי, אויך אַזוי ווי די דאַמפף=מאַשין, ברענגען אין בעוועגונג פערשידענע ווערקשטאַטען — פון דרוקערייען, טאָקערייען, שלאָסערייען, שפּינערייען, וועבערייען א. ד. ג.

איצט האָט מען שוין איינגעאָרדענט זעהר פיעל בעזונדערע מאַשינען, וועלכע אַרבייטען מיט דער הילף פון עלעקטרישע מאַשינען. אַזעלכע מאַשינען רופט מען **עלעקטראָטרייבערס**. איינער פון די עלעקטראָטרייבערס איז דאָ אויסגעמאָלט (בילד № 1), און איהר וועט באַלד פערשטעהן, ווי אַזוי ער אַרבייט.

די הויפט=זאַך אין איהם זענען די פיער גרויסע עלעקטראָמאַגנעטען (זעה די בוכשטאַבען A, B, C און D). צווישען זיי זיצען

אויף אַנ׳אַקס צוויי רעדער פֿון טשוגון. צו די שטעקלעך פֿון דיזע רעדער זענען צוגעהעפֿט אייזערנע בלעטער (בולשאַבען M, M).
צוויי דראָהטען (H און K) ברענגען צו די עלעקטראָמאַגנעטען פֿון



№ 1. — עלעקטראָטרייבער.

דיזער מאַשין אַ שטאַרקען עלעקטרישען שטראָם. דער שטראָם לויפֿט דורך פֿון איין עלעקטראָמאַגנעט צו׳ם צווייטען; די עלעקטראָ־מאַגנעטען ווערען מאַגנעט, פֿערמאַגנעטיזירט. וואָס זשע קומט דערפֿון אַרויס? די אייזערנע בלעטער, וועלכע זענען אַרויפֿגעזעצט אויף די שטעקלעך פֿון דעם מיטעלען דאָפּעלטען ראָד, הויבען אָן

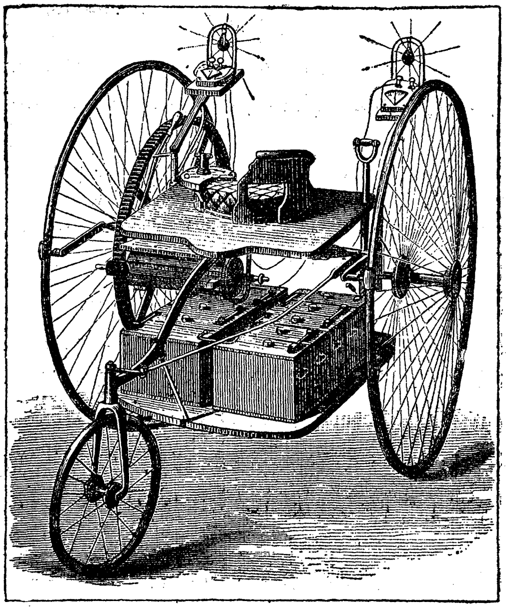
איינער נאָכ'ן צווייטען צוגעצויגען צו ווערען צו די עלעקטראָמאַגנעטען, און דאָס דאָפּעלטע ראָד מוז זיך אָנהויבען דרעהען. אויפ'ן אַקס פון ראָד, ווי איהר זעהט פון בילד, זיצט נאָך אַ ראָד (זעה בוכשטאַב Y). עס פערשטעהט זיך, אַז אויך דאָס ראָד הויבט זיך אָן דרעהען. אויב מען זאָל דאָס דאָזיגע ראָד אַרומנעהמען מיט אַן'אונענדליכען רימען, און די צווייטע זייט פון דיעזען רימען זאָל מען אַרויפזעצען אויף אַ ראָד פון אַ בעזונדערער מיהל (זעה בוכשטאַב Q; די מיהל איז אויסגעמאָלט פון רעכטס), דאַן וועט די מיהל אָנהויבען אַרבייטען: די מיהל־שטיינער וועלען נעהמען לויפען און ערפילען די אַרבייט, וואָס ליעגט אויף זיי. דעם רימען פון עלעקטראָטרייבער קאָן מען אַרויפזעצען אויף אַ ראָד פון וועלכער עס איז פאַבריק־מאַשין, און דיעזע מאַשין וועט אויך אָנהויבען גוט צו אַרבייטען.

יאָ, אַ גרויסע קראַפט האָבען די מענשען בעקומען אין די הענד פון דער צייט אָן, ווי מען האָט אויסגעקלערט צו מאַכען עלעקטראָ־טרייבער. שוין ג ר אַ מ ם גרויסע מאַשין אַליין קאָן צושטעלען אַ עלעקטרישען שטראָם פאַר עטליכע עלעקטראָטרייבער; און יעדער פון די עלעקטראָטרייבער קאָן ווידער ברענגען אין בעוועגונג עטליכע אַרבייטענדע ווערקשטאַטען. ג ר אַ מ ם מאַשין, וועלכע גיעט די עלעקטרישע קראַפט, אַרבייט געוועהנליך מיט דער הילף פון אַ דאַמפף־מאַשין: ד. ה. אַ דאַמפף־מאַשין דרעהט זי. עס ווייזט זיך אָבער אַרויס, אַז מען קאָן זיך בעגעהן אויך אָהן אַ דאַמפף־מאַשין.

אין צפון־אַמעריקע איז פאַרהאַן אַ וואַסער־פאַל, וואָס הייסט נ י אַ ג אַ ר אַ. דאָס איז אַ שענער אַ מעכטיגער וואַסערפאַל. עס איז שווער אויסצודריקען, וויפיעל קראַפט ער בעזיצט, און ביז נישט לאַנג איז דיעזע גאַנצע קראַפט פערשווענדעט געוואָרען אָהן שום נוצען פאַר די מענשען. איצט האָט מען זיך שוין אַרומגעזעהן, אַז די נ י אַ ג אַ ר אַ קאָן פיעל אויפטהון. נעבען דיעזען וואַסערפאַל

האט מען אנגעבויט זעהר פיעל פאבריקען. זיי אלע ווערען גע־שפייזט מיט דער קראפט פון ניאגארא. און דאס קומט פאר אויף אזא אופן:

דאס וואסער פון ניאגארא האבען די אמעריקאנער אבגע־ווענדעט אין א ברייטען קאנאל, און ביי'ם עק פון קאנאל האט מען אוועקגעשטעלט עטליכע גאנץ גרויסע מיהל־רעדער. עס פערשטעהט זיך אליין אז דיעזע רעדער דרעהען זיך, ווייל דאס וואסער שטופט זיי. פון די מיהל־רעדער געהען רימענס צו די מאגנעט־עלעקטרישע

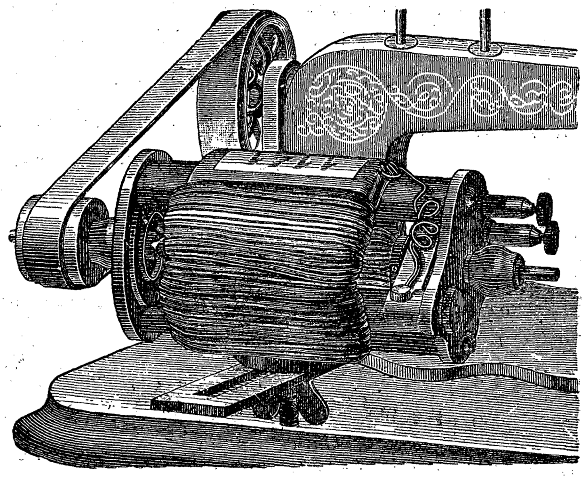


№ 2. — א עלעקטרישער זעלבסט־פאהרער (אויטאמאביל).

מאשינען. דיעזע מאשינען הויבען זיך אן דרעהען און אויף אזא אופן שאפען זיי פיעל ערעקטרישע קראפט; די ערעקטרישע קראפט שטרעמט־צו דורך דראהטען צו די עלעקטרא־טרייבער, וועלכע

שטעהען אין די פֿאַבריקען, און די עלעקטראָ=טרײַבער דרעהען שוין פֿערשידענע ווערקשטאַטען און פֿאַבריק=מאַשינען. אָט אַזוי האָט מען דעם וואַסערפֿאַל ניאַגאַראַ פֿערוואַנדעלט אין אַ עלעקטרישע קראַפֿט, וועלכע ברענגט די מענשען פֿיעל נוצען: זי גיעט זיי עלעקטרישע בעלײַכטונג און ברענגט אין בעוועגונג פֿערשידענאַרטיגע ווערקשטאַטען און מאַשינען.

און אויב די עלעקטריציטעט קאָן דרעהען רעדער פֿון פֿערשידענע מאַשינען, טאָ פֿאַרוואָס זאָל זי נישט קאָנען דרעהען די רעדער פֿון אַ לאָקאָמאָטיוו אָדער פֿון אַנ'אײַזענבאַהן=וואַגאָן? גאַנץ געוויס קאָן זי דאָס און דעריבער דאַרף מען צו די טראַמווײַען נישט בענוצען קיין פֿערד, ווײַל מען קאָן זיי צווינגען צו פֿאָהרען מיט דער הילף פֿון עלעקטריציטעט. צו'ם וואַגאָן איז צוגעהעפֿט אַנ'=



№ 3. — אַ נעה=מאַשין מיט אַ עלעקטראָטרײַבער.

עלעקטראָטרײַבער; ער בעקומט דעם עלעקטרישען שטראָם פֿונ'ם דראָהט, וועלכער איז איבערגעצויגען איבער דער גאַנצער ליניע;

און צו'ם דראָהט לאָזט מען דעם עלעקטרישען שטראָם פון דער סטאַציע, וואו עס אַרבייט אַ גרויסע מאַגנעט=עלעקטרישע מאַשין. ווי מען לאָזט נאָר דעם עלעקטרישען שטראָם פון דראָהט אין עלעקטראָטרייבער — און דער קאָנדוקטאָר ווייס, ווי דאָס צו מאַכען — אַזוי הויבט גלייך אָן דער עלעקטראָטרייבער צו דרעהען די רעדער פון וואַגאָן, און דער וואַגאָן לאָזט זיך איבער די שינעס מיט אַ שנעליגקייט פון צוואַנציג ווערסט אין אַ שטונדע.

אַ עלעקטראָטרייבער קאָן מען צוהעפטען צו אַנ'אויטאָמאָביל, צו אַ שיפעל, צו אַ נעה=מאַשין, צו אינסטרומענטען אויף צו דורכבויערן פעלזען, צו אַ פאָמפע, צו אַנ'אַקעראייזען א. ד. ג, — און דאַן ווערען די אַלע מאַשינען אַרבייטען אַליין מיט דער הילף פון עלעקטריציטעט. ווען מען זאָל ווערען אויסרעכענען די אַלע צופאַלען, ביי וועלכע מען בענוצט איצט די עלעקטרישע קראַפט, וואָלט מען געדאַרפט אָנשרייבען גאַנצע ביכער. דעריבער ענדיגען מיר דערמיט די סעריע אַרטיקלען, אין וועלכע מיר האָבען זיך בעמיהט צו געבען דעם לעזער די ערשטע אַלגעמיינע בעגריפען וועגען דער טעטיגקייט פון דאַמפף און עלעקטריציטעט.

* * *

דאַמפף און עלעקטריציטעט—דאָס זענען צוויי גרויסע קרעפטען, וועלכע ברענגען די מענשען געוואַלדיגע נוצען. דיעזע קרעפטען אין מענשענס הענד טהוען ווירקליך אויף וואונדער. צי קאָנען מיר אַלזאָ זיך נישט בעציהען מיט טיעפסטער אַכטונג און גרעסטער דאַנקבאַרקייט צו יענע מענשען, וועלכע האָבען געוואוסט מיט דער קראַפט פון זייער שכל און וויסען צו מאַכען אונטערטעניג אונטער זייער מאַכט אי דעם דאַמפף אי די עלעקטריציטעט? צי קאָנען מיר זיי נישט האַלטען פאַר די אמת'ע=טובות פון דער מענשהייט? יאָ, זיי זענען גרויסע בעלי=טובות; זייערע ערפינדונגען דיענען שוין איצט צו'ם נוצען פון פיעל מענשען, און פון יאָהר צו יאָהר ווערען זיי אַלץ מעהר און מעהר פערשפרייט און ענטוויקעלט.